

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Řízení zásob a distribuce
Inventory Control and Distribution

Student: Bc. Vít Janírek

Vedoucí diplomové práce: Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D.

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra podnikohospodářská

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Vít Janírek**
Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: 6208T020 Ekonomika podniku
Specializace: 00 Ekonomika podniku
Téma: **Řízení zásob a distribuce**
Inventory Control and Distribution

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoreticko metodologická východiska zásob a distribuce
 3. Charakteristika společnosti
 4. Analýza současného stavu řízení zásob a distribuce
 5. Vyhodnocení, návrhy a doporučení
 6. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. *Výrobní a obchodní logistika*. 1. vyd. Zlín: UTB, 2008. 238 s. ISBN 978-80-7318-730-9.
LAMBERT, Douglas, Lisa ELLRAM a James R. STOCK. *Logistika*. 2. vyd. Praha: CP Books, 2005. 612 s. ISBN 80-2510-504-0.
SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: Metody používané pro řešení logistických projektů*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2009. 238 s. ISBN 978-80-2512-563-2.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

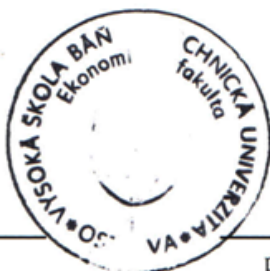
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Leo Tvrdouš, Ph.D.**

Datum zadání: 23.11.2012

Datum odevzdání: 26.04.2013



Ing. Josef Kašík, Ph.D.
vedoucí katedry

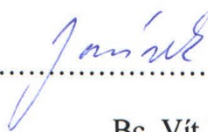


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně s využitím uvedených zdrojů. Přílohy č. 1, 2 a 4 dané mi k dispozici jsem samostatně doplnil.

V Ostravě 10. dubna 2013


.....
Bc. Vít Janírek

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. Leo Tvrdoňovi, Ph.D. za poskytnutí rad v oblasti logistiky a metodologickou pomoc při zpracování diplomové práce a firmě BROSE CZ spol. s r.o. (dále jen „BROSE“), ve které byla diplomová práce realizována.

Obsah

1	Úvod.....	5
2	Teoreticko - metodologická východiska zásob a distribuce.....	6
	2.1 Pojem logistika.....	6
	2.2 Řízení zásob	7
	2.2.1 Klasifikace zásob.....	7
	2.2.2 Okamžitá a průměrná zásoba	9
	2.2.3 Náklady na zásoby	11
	2.2.4 Štíhlá výroba	12
	2.2.5 Systém tahu (pull)	13
	2.2.6 Just in time (JIT)	14
	2.2.7 Kanban	15
	2.2.8 ABC analýza	18
	2.2.9 XYZ analýza	20
	2.2.10 Systém SAP.....	20
	2.4 Distribuce	22
	2.4.1 Balení	23
	2.4.2 Manipulační a přepravní prostředky	25
3	Charakteristika společnosti.....	27
	3.1 Historie BROSE	27
	3.2 Vývoj společnosti.....	28
	3.3 BROSE v České republice	30
4	Analýza současného stavu řízení zásob a distribuce.....	33
	4.1 Příjem zboží.....	33
	4.2 Systém kanban v BROSE.....	34
	4.3 Uskladňování hotové výroby	35
	4.4 Organizace dopravy ve skladech.....	37
	4.5 Obaly	37
	4.6 Nakládka kamionů.....	38
5	Vyhodnocení, návrhy a doporučení	39

5.1 Návrh řízení zásob v Rožnově p. R.....	39
5.1.1 Výrobní linka UNIVERSAL, montáže modulů	40
5.1.2 ABC-XYZ analýza	42
5.1.3 Velikosti dávek a výrobní časy pro výpočet množství kanbanových karet	45
5.1.4 Výpočet množství kanbanových karet a velikosti zón	49
5.2 Analýza projektu distribuce materiálu k linkám pomocí „vláček“ v Kopřivnici.....	58
5.2.1 Zlepšení v distribuci po zavedení „vláček“	61
5.3 Shrnutí návrhů a doporučení	62
6 Závěr.....	63
Seznam použité literatury	64
Seznam zkratk	67
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce.....	68
Seznam příloh.....	69

1 Úvod

*„Čím více zásob firma má, tím menší je pravděpodobnost, že bude mít to, co potřebuje.“
Taiichi Ohno*

Liker (2007, s. 141)

Řízení zásob je velmi důležité pro udržování zásob na úrovni, která umožňuje vyrovnávat časový a množství nesoulad mezi procesem výroby u dodavatele a spotřeby u odběratele a dále zabránit výkyvům v průběhu těchto dvou navazujících procesů.

S výrobou a zásobami úzce souvisí distribuce, což v logistice znamená rozesílání zboží a doprovodné fyzické úkony. Řízení distribuce je zaměřeno na zabezpečení dodávek objednaných výrobků odběratelům včas a za ekonomicky únosných nákladů.

V diplomové práci budou nejprve rozebrána teoreticko - metodologická východiska v oblasti řízení zásob a distribuce, klasifikace zásob, náklady na zásoby, metoda tahu, přístup Just in time, ABC a XYZ analýza, systém kanban, manipulační a přepravní prostředky, funkce obalu a pojem distribuce. Tato východiska budou vycházet z dostupných literárních zdrojů a sloužit jako podklad pro část praktickou.

V praktické části bude představena společnost BROSE, analýza současného stavu této společnosti se zaměřením především na řízení zásob a distribuci, dále návrh zlepšení. Závěrečná část práce bude určena k vyhodnocení výsledků, porovnání současného a budoucího stavu.

Cílem této práce je analýza současného stavu řízení zásob a distribuce a na základě provedených analýz návrh na zlepšení pomocí nového řízení zásob a distribuce.

2 Teoreticko - metodologická východiska zásob a distribuce

Tato kapitola je zaměřena na problematiku řízení zásob a distribuce. Obsahuje dílčí názory na pojem logistika, definici zásob a problémy s náklady na zásoby, dále pojem štlhlá výroba a z ní vycházející systém tahu. ABC a XYZ analýza, metoda *Just in time*, a *kanban*. Softwarová podpora SAP. Z oblasti distribuce pak funkce obalu a manipulační a přepravní prostředky.

2.1 Pojem logistika

Logistika vychází z řeckého slova *logos*, což v překladu znamená slovo, řeč, rozum, počítání. Kořeny logistiky vycházejí z vojenství. Jedno z prvních uplatnění logistiky v hospodářské praxi bylo v USA. Definice logistiky podle americké logistické společnosti *Council of Logistics Management (CLM)* ze začátku 60. let minulého století:

„proces plánování, realizace a řízení účinného, nákladově úspěšného toku a skladování surovin, inventáře ve výrobě, hotových výrobků a příslušných informací z místa vzniku zboží na místo potřeby. Tyto činnosti mohou zahrnovat službu zákazníkovi. Předpověď poptávky, distribuci informací, kontrolu zařízení, manipulaci s materiálem, vyřizování objednávek, alokaci pro zásobovací sklad, balení, dopravu, přepravu, skladování a prodej.“
Sixta (2009, s. 15)

Česka logistická asociace (ČLA), která je členem Evropské logistické asociace (ELA) definuje logistiku jako:

„Organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče, tak aby byly splněny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích.“
Sixta (2009, s. 15)

Několik názorů na logistiku publikovaných v předcházejících několika desetiletích:

Systém tvorby, řízení, regulace a vlastního průběhu materiálového toku, energií, informací a přemísťování osob.

JHDE, G. B.: Logistik. Stuttgart 1972

Souhrn činností, kterými se utvářejí, řídí a kontrolují všechny pohybové a skladovací pochody. Souhrou těchto činností mají být efektivně překlenuty prostor a čas.

PFOHL, H. CH.: Logistik systeme Betriebswirtschaftliche Grundlagen.

Berlin, Springer 1985

Řízený hmotný tok výrobních a oběhových procesů v odvětvích národního hospodářství a mezi nimi s cílem největší efektivity.

KRAMPE, H.: Je logistika vědeckou disciplinou - MSB, Praha 11/1990

Sixta (2005, s. 21)

2.2 Řízení zásob

Řízení zásob představuje pro podnik soubor činností zaměřených na prognózování, analyzování, plánování a operativní řízení jak jednotlivých skupin zásob, tak i zásob celkových za účelem splnění podnikových cílů s minimalizací nákladů spojených s hospodařením se zásobami. *Štůsek (2007)*

2.2.1 Klasifikace zásob

Zásoby lze členit podle kritérií:

- stupně zpracování,
- účetních předpisů,
- funkčního hlediska,
- použitelnosti.

Podle stupně zpracování se zásoby dělí na **výrobní zásoby** (nástroje, obaly, suroviny, pomocné materiály, režijní materiály), **zásoby rozpracovaných výrobků** (polotovary,

nedokončené výrobky), **zásoby hotových výrobků** a **zásoby zboží** (nakoupené za účelem prodeje).

Podíl určitých druhů zásob z velké části závisí na předmětu podnikání. Za obvyklý poměr se u výrobních podniků dle literatury považuje: 30% nakupovaných zásob materiálu, 40% zásob rozpracovaných výrobků a 30% zásob hotových výrobků.

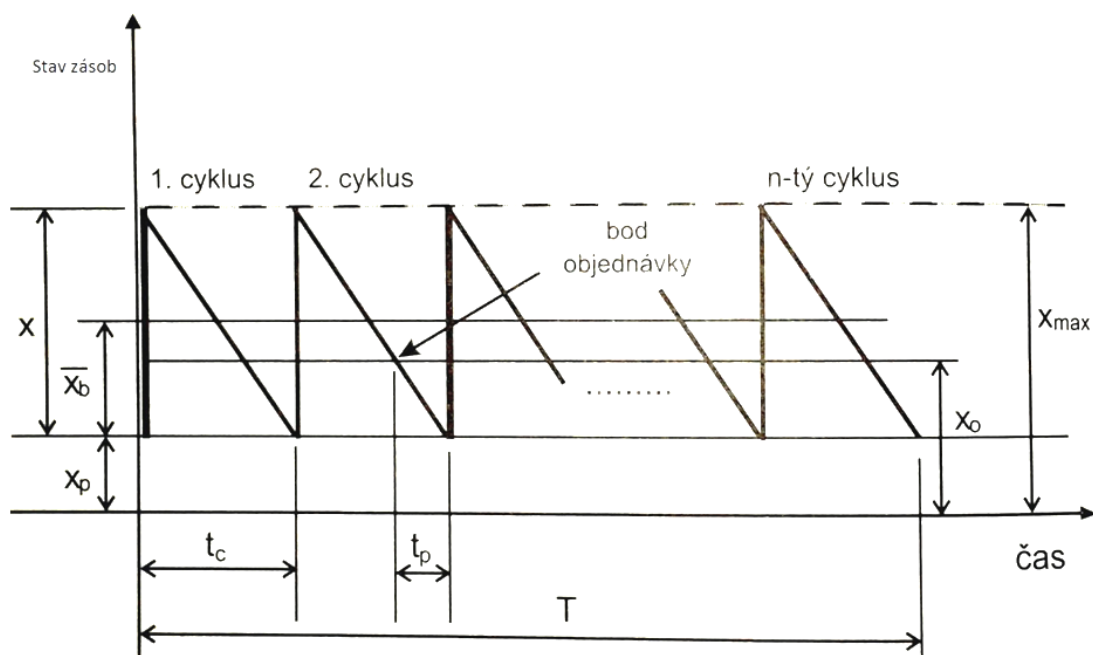
Podle účetních předpisů se zásoby dělí na nakupované zásoby a zásoby vlastní výroby. **Nakupované zásoby** zahrnují skladový materiál (základní materiál, suroviny, pomocný materiál, obaly). **Zásoby vlastní výroby** se dělí na nedokončenou výrobu, polotovary, výrobky a zvířata. *Sixta (2009)*

Z funkčního hlediska dělíme zásoby:

- běžná (obratová) zásoba,
- pojistná zásoba,
- zásoba pro předzásobení,
- vyrovnávací zásoba,
- strategická zásoba,
- spekulativní zásoba,
- technologická zásoba.

Sixta (2009)

Obr. 2.1 Průběh stavu zásob v čase



Zdroj: *Sixta (2009, s. 64)*

X – velikost dávky

X_b – průměrná obrátová zásoba

X_{\max} – maximální stav zásob

X_0 – signální stav zásoby

X_p – pojistná zásoba

t_c – délka dodávkového cyklu

t_p – délka pořizovací lhůty

T – délka sledovaného období

Zásoby jsou jedním z nejvíce závažných problémů logistických systémů. Všeobecně je snaha optimalizovat objem zásob a dosáhnout minimalizace nákladů, které jsou nutné pro jejich pořízení a následné udržování. Zásoby na sebe vážou kapitálové prostředky, které se navyšují o náklady spojené s provozem skladových systémů včetně potřebné manipulace uvnitř skladu během jeho provozování. Proto je snahou zásoby řídit a udržovat jejich množství na takové výši, která zabezpečí plynulou a nepřerušovanou výrobu, a také následnou úplnost dodávek zákazníkům tak, aby náklady s tím spojené byly minimální. *Čujan, Málek (2008, s. 26)*

2.2.2 Okamžitá a průměrná zásoba

Okamžitá zásoba

Velikost celkové zásoby v podniku se mění prakticky denně, s poněkud menší frekvencí se mění i velikost zásoby jednotlivých skladových položek. Okamžitou zásobu skladových položek je třeba znát zejména při potvrzování objednávek zákazníků, před zadáváním výrobních zakázek a při realizaci stanovených pravidel pro řízení zásob. Pro ekonomické propočty nemá okamžitá zásoba vypovídací schopnost.

V podnicích se obvykle využívá několik veličin popisujících okamžitou velikost zásoby, jejichž obsah je definován podle konkrétního účelu jejich používání: terminologie zavedená v různých podnicích není jednotná. *Horáková, Kubát (1998)*

Fyzická zásoba

Udává okamžitou velikost skutečné zásoby ve skladu (v praxi se vychází zpravidla ze stavu zásoby podle skladové evidence). Tato zásoba se zvětšuje při příjmu dodávky do skladu, zmenšuje se při výdeji položky. *Horáková, Kubát (1998)*

Dispoziční zásoba

Zásoba se rovná fyzické zásobě, zmenšené o velikost uplatněných ještě nesplněných požadavků na výdej a zvětšené o velikost již umístěných, ale dosud nevyřízených objednávek na doplnění zásoby (nákupních objednávek či výrobních zakázek). Dispoziční zásoba se zvětšuje po potvrzení objednávky dodavatelem či po vydání výrobního příkazu; zmenšuje se při uplatnění požadavku na výdej. (Jestliže je požadavek uspokojen prakticky ihned, lze dispoziční zásobu zmenšovat současně s aktualizací fyzické zásoby až při zaevidování výdeje položky). *Horáková, Kubát (1998)*

Průměrná zásoba

Z hlediska vázanosti finančních prostředků v zásobách je důležitá především **průměrná fyzická zásoba**, kterou označujeme symbolem Z_c . Je to aritmetický průměr denních stavů fyzické zásoby za určité delší období. Z průměrné zásoby Z_c se odvozují dva velmi užitečné ukazatele.

Rychlost obratu zásoby (označujeme n_0) udává, kolikrát za rok se průměrná zásoba obrátí (spotřebuje). Označíme-li symbolem P roční velikost potřeby, dostaneme vztah:

$$n_0 = \frac{P}{Z_c} \quad (2.1)$$

Horáková, Kubát (1998)

Doba obratu zásoby (označujeme t_0) je převrácenou hodnotou rychlosti obratu zásob n_0 , obvykle se udává ve dnech. Jde o časové vyjádření průměrné zásoby. Doba obratu říká, kolik dnů průměrné spotřeby představuje průměrná zásoba. Platí:

$$t_0 = \frac{365}{n_0} = \frac{365 \cdot Z_c}{P} \quad (2.2)$$

Horáková, Kubát (1998)

Průměrná fyzická zásoba Z_c je rovna součtu obrátové (běžné) zásoby označované symbolem Z_b a pojistné zásoby označované symbolem Z_p .

$$Z_c = Z_b + Z_p \quad (2.3)$$

Horáková, Kubát (1998)

Dosah zásob

Dosah zásob vyjadřuje, na jak dlouho vystačí skladová zásoba, při nezměněném tempu spotřeby.

$$dosah\ zásob = \frac{celková\ zásoba}{průměrná\ spotřeba} \quad (2.4)$$

Lambert (2005)

2.2.3 Náklady na zásoby

Při optimalizaci zásob je základním kritériem minimalizace celkových nákladů na pořízení a udržování zásob, přičemž při uspokojování poptávky se počítá s určitou mírou rizika nedostatku zásob. Obdobně se předpokládají určité odchylky v průběhu dodávek. S určitou mírou rizika je spojena vlastní optimalizace zásob. Při praktické realizaci optimalizace výše zásob se náklady na jejich tvorbu, doplňování, skladování, udržování a využití rozdělují na následující skupiny.

Skladovací náklady

Vztahují se na každou jednotku zásoby ve skladu za určité časové období. Jde o manipulaci se skladovaným materiálem, pronájem prostor, spotřebu energií, mzdové náklady a pojištění, popř. znehodnocení zásob, ohodnocení vázanosti peněz v zásobách. Tyto náklady závisejí na objemu skladovaných zásob - variabilní náklady. Skladovací náklady jsou vztaženy na jednotku zásob (hmotnost, počet kusů) a času. Skladovací náklady mohou být

určeny pevnou částkou vztaženou na jednotku zásob za určité časové období nebo jako procentuální hodnota z nákupní ceny zásob. Čujan, Málek (2008)

Pořizovací náklady

Zahrnují náklady vynaložené na přepravu materiálu nebo polotovarů včetně mezd pracovníků, kteří zajišťují objednávku. Pořizovací náklady se týkají každého doplnění skladu a každé objednávky. Tyto náklady nejsou závislé na velikosti objednávky - jsou to náklady fixní. Čujan, Málek (2008)

Náklady spojené s nedostatkem zásob

Vznikají tehdy, není-li z nedostatku zásob uspokojena poptávka zákazníka. Jedná se např. o penalizaci za pozdě dodané zboží odběrateli, ušlý zisk za nerealizovaný obchod, náklady na mimořádnou objednávku (expresní poplatky), náklady související s omezením nebo zastavením výroby, náklady související se změnou výrobního programu, ale také vyčíslené ztráty spojené se ztrátou dobrého jména společnosti. Čujan, Málek (2008)

2.2.4 Štíhlá výroba

„Štíhlá výroba (Lean Production) představuje úsilí zaměřené na omezování plýtvání zdroji, časem, prostředkem k tomu je zbavovat se všeho, co firmu zatěžuje v jejím růstu, tzn. produkovat jen, když je třeba, uvažovat o firmě jako o bezbariérovém toku hodnot od dodavatele k zákazníkovi, nikoliv jako o izolovaných výrobcích, technologiích, útvarech apod.“ Veber (2008, s. 140)

Štíhlá výroba se začala uplatňovat v době, kdy docházelo ke změnám v poptávce po osobních a lehkých nákladních vozidlech. Trh se začal rozšiřovat o rozvojové země. Začaly se měnit požadavky zákazníků a celkový trh automobilů se začal rozdělovat na více segmentů. Navíc, zákazníci začali vysílat zpět do firmy signály o spolehlivosti zakoupených výrobků firmy. Pružný výrobní systém a jeho schopnost redukovat výrobní náklady při nabídce výrobkové rozmanitosti umožnil firmě určité malé cenové navýšení. Firma se štíhlou výrobou nabídla stejné množství výrobků, avšak s poloviční velikostí firmy. Změny ve výrobě a v obměně modelů vyžadují poloviční úsilí a čas ve srovnání s hromadnou výrobou. Výrobní portfolio se na světových trzích pravidelně rozšiřovalo a dnes je nabízeno tolik modelů jako u všech západních firem dohromady. Navíc se podařilo štíhlé produkci to, s čím

zápasila hromadná výroba, a to proniknutí na tak úzce zaměřené segmenty firem s oživující kusovou výrobou. *Duchoň (2008)*

2.2.5 Systém tahu (pull)

Výroba systémem tahu odstraňuje plýtvání, jež vzniká v důsledku tradiční výroby systémem tlaku.

„Pracujte s tokem, tam, kde můžete, tam, kde musíte, zvolte tah. Tam, kde nelze vytvořit jednokusový tok, může být nejvhodnější využití systému tahu, který pracuje s určitými zásobami. Viz Liker (2007, s. 14)

Systém tahu znamená dovolit cílovému zákazníkovi, aby si diktoval svou poptávku, kdy má být předmět dodán, kdy doplněn do skladu, aby byl výrobek vyroben tehdy, kdy je požadován. Zákazník dává svým odběrem signál k zahájení další výroby, která doplní zásoby v místě odběru. Plánování kapacity a flexibility systému tahu záleží na délce výrobního cyklu určitého výrobku, nebo jeho části. Případně je třeba vzít v úvahu i dopravu do místa odběru. *Svozilová (2011)*

Liker (2007) tvrdí, že v montážním závodě Toyota vypadá systém tahu následovně. V montážním závodě se shromažďují objednávky z prodejních zastoupení, úsek řízení výroby vytváří vyrovnaný harmonogram výroby. Například je potřeba vyrobit model Camry v bílé barvě, dále v zelené barvě a model Avalon v barvě černé. S každým z těchto modelů je spojen celý soubor různých možností provedení. Na základě tohoto plánu se v karosárně svaří lisované plechové panely do podoby karosérie. Lisování plechových dílů je přitom mnohem rychlejší, než je „takt“ montážních závodů (vylisování jednoho plechového panelu trvá jednu vteřinu, zatímco typický „takt“ montážního závodu trvá 60 vteřin. Takže jejich spojení do jednokusového toku by nebylo praktické, bylo by produktivní jen jednou za 60 vteřin, proto se zde uplatní systém tahu. V určitém bodě, kdy karosárna odebrala a zpracovala určité množství plechu, je vyslán podnět a do lisovny se vrací *kanban* s objednávkou další dávky výlisků, aby se doplnila zásoba v „obchodě“.

Podobně, když dělníci na montážní lince začnou odebírat díly ze zásobníků (závěsy, kliky, stěrače), vyjmou kartu kanban a vloží ji do listovní schránky. Při své pravidelné obchůzce si kartu vyzvedne manipulant s materiálem a z „obchodu“ odebere díly, aby doplnil

to, co bylo použito na montážní lince. Jiný manipulát s materiálem pak doplní zásobu dílů v „obchodě“ ze „supermarketu“ dílů od dodavatele. To dále zapůsobí jako podnět k vystavení objednávky dílů, která se předává jejich dodavateli. A tak dále.“ Viz Liker (2007, s. 147)

2.2.6 Just in time (JIT)

„Koncept *just-in-time* v řízení výroby byl vytvořen v průběhu 70. let v Japonsku, v USA a v západní Evropě. Základní myšlenkou JIT je výroba pouze nezbytných položek v potřebném množství, v potřebné kvalitě a v nejpozději přípustných časech. JIT je orientován na eliminaci 5 základních druhů ztrát. Ztráty plynoucí z nadprodukce, čekání, dopravy, udržování zásob a nekvalitní výroby. K aplikaci JIT se přistupuje třemi způsoby:

- JIT je chápán jako firemní filozofie řízení výroby, případně i ve všech činnostech podniku, kde je cílem průběžné zlepšování a eliminace ztrát cestou zapojení všech pracovníků,
- JIT se zavádí souborem technik, jejichž využívání je pro JIT typické,
- v řízení výroby musí být zavedeny i plánovací principy.

Keřkovský (2009)

Výrobní strategie JIT

Aplikaci *JIT* je nutno chápat jako významný strategický záměr. Tento záměr musí vycházet ze strategie firmy a být s ní propojen. *JIT* bývá typicky aplikován ve firmách, sledujících nákladové strategie.

Za charakteristické rysy *JIT* výrobní strategie firmy lze označit:

- minimalizace rozpracované výroby, výroba bez mezioperačních zásob (skladů),
- podstatné zkracování průběžných dob výroby,
- *pulled by demand* („poptávkou tažený“) systém plánování časového průběhu výroby znamenající, že pro plánování jsou určující požadavky navazujících stupňů,
- podstatná redukce seřizovacích časů,
- velmi malé výrobní dávky,

- rychlý a jednoduchý tok materiálu mezi pracovišti, snaha zkracovat přepravní vzdálenosti,
- aplikace *make or buy* strategie („nevyráběj nic, co můžeš jinde nakoupit levněji“),
- využívání sítě spolehlivých subdodavatelů,
- vysoká kvalita a důraz na eliminaci všech poruch výrobního procesu,
- jednoduchost a průhlednost systému řízení,
- za stabilizační faktor jsou považovány rezervní výrobní kapacity, nikoliv zásoby rozpracované výroby. Počty pracovníků obvykle odpovídají nejnižším potřebným počtům - zvýšené požadavky se kryjí přesčasy,
- motivace a angažovanost pracovníků všech úrovní.

Viz Keřkovský (2009)

2.2.7 Kanban

Jde o bezzásobovou technologii, která byla poprvé vyvinuta japonskou Toyotou v 50. a 60. letech minulého století. Tato technologie s názvem Kanban se postupně dostala do výrobních podniků po celém světě. Je také známá pod jménem *Toyota Production Systems*. Kanban se nejvíce využívá v automobilovém průmyslu a strojírenské výrobě. Kanban systém se velmi dobře osvědčuje pro ty díly, které se používají opakovaně. *Sixta, Mačát (2005)*

Slovo kanban v překladu znamená vývěsný štítek, oznamovací kartu. Podstatou řízení kanban je „tahání“ materiálu (pull systém) výrobním procesem tak, jak požaduje montáž, bez zbytečné rozpracovanosti a zbytečných meziskladů.

Výhody Kanbanu

- Snižování zásob,
- zlepšení toků,
- zabránění nadprodukce,
- kontrola na provozní úrovni,
- vytvoření vizuálního plánování a řízení procesů,
- lepší schopnost reagovat na změny poptávky,

- minimalizace rizika zastarávání zásob,
- zvýšení schopnosti řízení dodavatelského řetězce.

Kroky k realizaci kanbanu

Provádění sběru dat

V této fázi je nutný sběr dat pro charakteristiku výrobního procesu. Sběr dat umožní rozhodování na základě faktů. Údaje umožní výpočet reálné velikosti kanbanu, podporující poptávku zákazníků. Pro fázi sběru dat je vhodné využít **mapování hodnot toku** (*Value stream mapping*) pro celý závod a určit, které výrobní procesy budou vhodnými kandidáty pro zavedení pilotních systémů kanban. *Gross (2003)*

Výpočet velikosti kanbanu

Pokud známe současný stav, můžeme vypočítat velikost kanbanu. Zpočátku jde o výpočet velikosti kanban kontejneru pro současné podmínky, a to na základě budoucích plánů. Poslední krok se zaměřuje na způsoby, jak snížit množství kanbanu, založenými na systému neustálého zlepšování. *Gross (2003)*

Navržení kanbanu

Jakmile zjistíme množství kanbanu potřebného pro podporu výrobních požadavků založených na aktuálních podmínkách, jsme připraveni pro samotné navržení kanbanu. Dokončení návrhu musí odpovídat na tyto otázky:

- Jakým způsobem bude materiál pod kontrolou?
- Jaké jsou vizuální signály?
- Jaké budou pravidla pro provádění kanbanu?
- Kdo se postará o kanbanové transakce?
- Kdo bude řešit problémy?
- Jaké vizuální řízení položek bude potřeba?
- Jaké školení zaměstnanců bude potřeba?

Gross (2003)

Zapojení všech

Pro správný chod kanbanu je třeba seznámit všechny zaměstnance s funkcí systému a scénáři „**What- if**“ a jejich rolí v procesu. *Gross (2003)*

Spuštění kanbanu

Při splnění předchozích kroků můžeme kanban spustit. Je třeba správně nastavit signály a kontrolní body, aby nedocházelo k nesprávným záměnám, a zavést opatření, která snižují, nebo zabraňují dopadům problémů. *Gross (2003)*

Audit a udržování kanbanu

Audit je krok, který je obvykle přehlížený u většiny neúspěšných rozběhů. Při navrhování kanbanu musíme určit, kdo bude kanban kontrolovat. Typicky bude auditor sledovat, jakým způsobem jsou plánovací signály zpracovávány. Pokud auditor zjistí problémy, pak je třeba stanovit odpovědnou stranou pro zachování integrity kanbanu.

Zlepšování kanbanu

Pokud kanban běží, je třeba se zaměřit na další snížení množství zásob. Sledování fungování systému, množství karet, může vést k dalšímu snížení tohoto množství. *Gross (2003)*

Výpočet množství kanbanových karet:

$$K = \frac{q \cdot t \cdot (1+z)}{c} \quad (2.5)$$

Čujan, Málek (2008)

K - počet potřebných karet

q - průměrný denní požadavek

t - doba nutná k realizaci

z - velikost pojistné zásoby

c - kapacita kanban nosiče

Kanban pomocí tabule

Tento systém je založen na tzv. principu „semaforu“. To je ukládání karet do barevných přihrádek na tabuli. Kanban karty jsou nejprve seřazovány od zelených přihrádek, po žluté, až červené přihrádky. Pokud karta dosáhne žluté pozice, znamená to, že může být zahájena výroba pro doplnění vyrovnávací zásoby. Karta v červené zóně označuje, že se musí začít vyrábět okamžitě, jinak bude dodávka produktu nedostatečná. *Gross (2003)*

Obr. 2.2 Kanbanová tabule



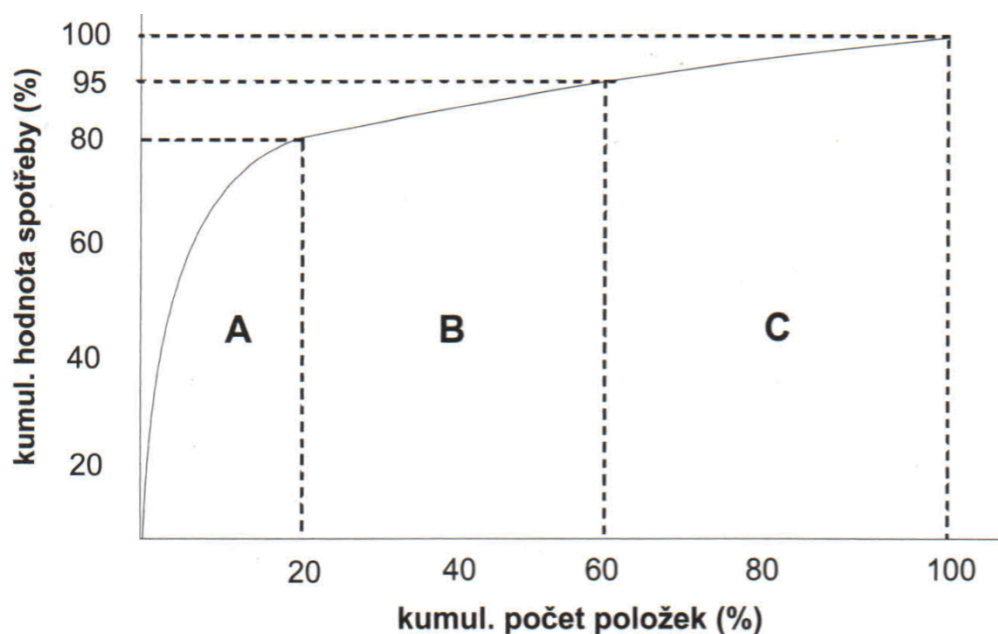
Zdroj: webové stránky společnosti ORG – SYS

2.2.8 ABC analýza

ABC analýza vychází z tzv. **Paretova pravidla**, podle kterého 80% důsledků vyplývá z 20% možných příčin (pravidlo 80:20). V oblasti řízení zásob pravidlo představuje, že malá část počtu položek tvoří většinou hodnotu spotřeby. Pro řízení je proto potřeba zvýšit pozornost na omezený počet skladových položek, které mají rozhodující vliv na výsledek.

Při aplikaci ABC analýzy se vychází ze zásob seřazených podle znaku např. prodeje, nebo hodnoty spotřeby v určitém – analyzovaném období. Toto období se doporučuje v rozsahu 12 – 24 měsíců, aby nedocházelo ke zkreslení sezónními vlivy poptávky, nebo z příliš dlouhého období změnám výrobního programu podniku. *Sixta (2009)*

Obr. 2.3 Lorenzova křivka



Zdroj: Sixta (2009, s. 67)

Kategorie A

Kategorie A reprezentuje velmi důležité položky zásob, které tvoří zhruba 80% spotřeby, nebo prodeje. Tyto položky zásob je třeba průběžně sledovat.

Kategorie B

Kategorie B představuje středně důležité položky zásob. Tyto položky zastávají dalších zhruba 15 % hodnoty spotřeby nebo prodeje.

Kategorie C

Kategorie C označuje málo důležité položky zásob, které tvoří zhruba 5% hodnoty spotřeby nebo prodeje, tato kategorie je však z hlediska počtu položek největší.

V některých případech se dále stanovuje **kategorie D**, která obsahuje položky zásob s dlouhodobě nulovou spotřebou, označuje se také jako „mrtvá zásoba“. Tuto zásobu je třeba prodat za sníženou cenu, nebo ji odepsat. (Sixta, Žížka, 2009)

2.2.9 XYZ analýza

Tento model je vhodný hlavně v automobilovém průmyslu pro řízení materiálového toku metodou Kanban. Pro tuto metodu řízení nejsou vhodné všechny druhy materiálů, ale vyčleněné skupiny především Y – A, X – A, X – B.

Obr. 2.4 Matice rozhodování

Z - A	Z - B	Z - C
Y - A	Y - B	Y - C
X - A	X - B	X - C

Zdroj: Vlastní zpracování na základě publikace *Pernica (1998)*

Položky

A – malá část položek s hlavním podílem na spotřebě,

B – středně velký podíl na spotřebě, větší část zásob,

C – nejmenší podíl na spotřebě, nejpočetnější položka,

X – rovnoměrný časový průběh spotřeby, pouze příležitostné výkyvy,

Y – silnější výkyvy, obtížnější předpověď,

Z – silné výkyvy, velmi obtížná předpověď spotřeby.

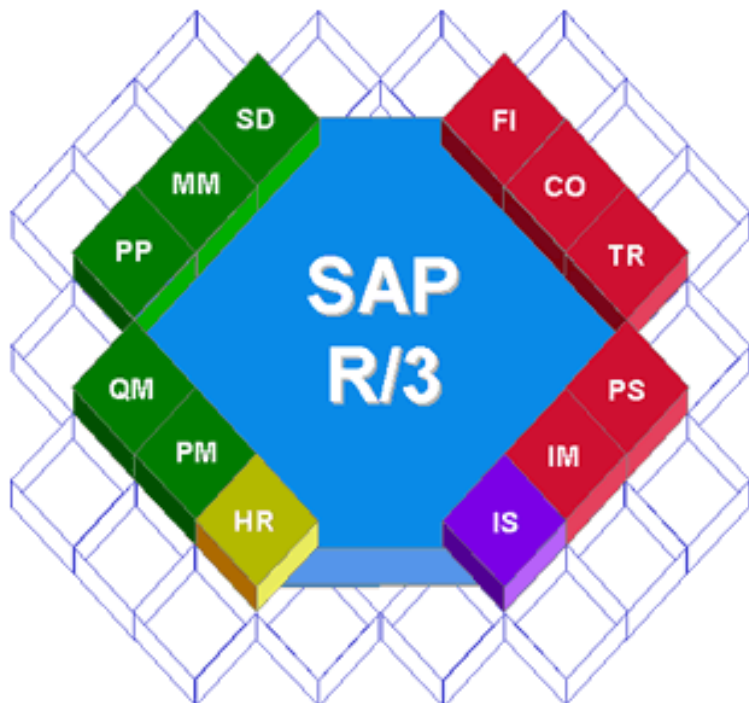
Pernica (1998)

2.2.10 Systém SAP

SAP vychází z tradičního integrovaného softwarového systému **ERP** (*Enterprise resource planning*). Systém ERP automatizuje a integruje procesy týkající se výroby, ekonomiky,

účetnictví, lidských zdrojů, logistiky, skladového hospodářství, správy majetku, distribuce, marketingu i manažerského vyhodnocování.

Obr. 2.5 Moduly systému SAP R/3



Zdroj: Hernández (2006, s. 12)

Klasické R / 3 aplikace jsou obvykle rozděleny do tří základních funkčních oblastí. Oblast finanční, lidské zdroje a logistika. SAP dále aktivně rozvíjí zvláštní softwarové balíčky doplňující jádro R / 3.

Finanční aplikace

Finanční moduly SAP poskytují zákazníkům celou škálu účetních funkcí a rozsáhlou správu zařízení, která umožňují rychlou podporu rozhodování. Moduly se dokonale hodí pro mezinárodní korporace s více dceřinými společnostmi, včetně podpory cizích měn a vícejazyčných schopností.

- *FI. Financial accounting*
- *CO. Controlling*
- *EC. Enterprise controlling*
- *IM. Capital investment management*

- *TR. Treasury*

Hernandéz (2006)

Aplikace lidských zdrojů

Modul HR obsahuje všechny obchodní procesy potřebné pro správu společnosti v oblasti lidských zdrojů. Plnou podporu pro vedení mzdové agendy a zpracování mezd, modely pracovních plánů, plánování, cestovní výdaje, a tak dále. Modul HR a jeho asociace podnikových procesů je v různých zemích odlišná, protože software musí dodržovat zvláštní územní právní předpisy, týkající se zaměstnanosti, daní, dávek, atd., z tohoto důvodu SAP zahrnuje různé postupy a různé transakce pro různé země. *Hernandéz (2006)*

Aplikace Logistika

Logistika je nejrozsáhlejší oblast aplikací SAP a obsahuje největší počet modulů. Logistické aplikace se podílejí na řízení procesů dodavatelského řetězce, od surovin, zadávání zakázek, přes dodávky až po konečné zákazníky. Tyto aplikace obsahují komplexní obchodní procesy pro flexibilní výrobní systémy a spoustu nástrojů pro podporu rozhodování:

- *MM. Materials management*
- *PM. Plant maintenance*
- *PP. Production planning*
- *PS. Project system*
- *QM. Quality management*
- *SD. Sales and distribution*

Hernandéz (2006)

2.4 Distribuce

Řízení distribuce musí zaměřit rozhodování zejména do oblasti strategie poskytování služeb zákazníkům:

- stanovení požadované úrovně služeb pro jednotlivé segmenty,
- forma komunikace se zákazníkem, např. způsob objednávání, vyřizování reklamací apod.

„Z pohledu logistického řízení zahrnuje distribuce plánování, organizaci a řízení všech aktivit přesunu a skladování, které umožňují tok produktu, stejně jako tok informací vytvářený těmito procesy“. Štůsek. (2007, s. 84)

2.4.1 Balení

Obal je důležitou součástí manipulační nebo přepravní jednotky. Bývá opatřen nepostradatelnými identifikačními informacemi s určením obsahu přepravované jednotky, pro volbu správného způsobu manipulace a skladového uložení, jak tvrdí *Čujan a Málek (2008)*

Funkce obalu jsou následující:

- manipulační - jejím úkolem je vytvořit pro výrobek úložný prostor
- ochranná - poskytuje výrobku ochranu před možným poškozením a naopak zabraňuje agresivnímu výrobku působit na vnější prostředí
- informační - poskytuje důležité informace pro spotřebitele
- prodejní - svým provedením a estetickým vzhledem zvyšuje prodejnost
- ekologická - chrání životní prostředí

Čujan, Málek (2008)

Manipulační funkce obalu

Během výrobního procesu a poté také s následným finálním výrobkem je manipulováno. Vlastní manipulace mnohdy vyžaduje také vybavení, kterému musí vyhovovat použité obaly. Manipulace by měla být účelná, rychlá a bezpečná.

Z hlediska manipulace musí obal vyhovovat rozměry, hmotností, odolností proti poškození, bezpečným zavíráním a také odolávat některým přírodním vlivům.

V dnešní době jsou větší manipulační jednotky řešeny s ohledem na následující použití mechanizačních prostředků. Tyto se s výhodou používají při použití palet a kontejnerů a proto jsou rozměry obalů řešeny v závislosti na rozměrech palet (800 x 1200mm). Výchozím rozměrem obalu je v souladu s příslušnou normou rozměr 400 x 600mm. Přepravní obaly mají rozměry odvozené od základního modulu jako jeho násobky nebo jeho podíly. *Čujan, Málek (2008)*

Ochranná funkce obalu

K neúmyslnému poškození výrobku může dojít na různých stupních logistického řetězce, především pak ve skladech, překladištích a nebo během přepravy. Úkolem obalů je chránit materiál, suroviny a výrobky před mechanickým poškozením, nepříznivými klimatickými a biologickými vlivy. Čujan, Málek (2008)

Přepravní obal zajišťuje ochranu před mechanickým poškozením. Musí být zvolen vhodný materiál vyhovující druhu případného namáhání. Mezi nejrozšířenější přepravní obaly patří lepenkové krabice. Vyrábí se z hladkých nebo vlnitých lepenek. Vlnité lepenky mají dobré tlumící schopnosti. Pro těžší přepravované zboží je vhodnější použít celodřevěné nebo kombinované bedny vyplněné bublinkovou fólií, nebo dřevěnou vatou, aby se zabránilo možnému poškození. Čujan, Málek (2008)

Informační funkce obalu

Součástí informační funkce obalu jsou informace určené pro identifikaci výrobků během jeho zpracování ve výrobním procesu, také při přepravě výrobků i jako informace určené pro zákazníka. Čujan, Málek (2008)

Prodejní funkce obalu

Obal musí pro prodej působit přitažlivě a napomáhat tak účelu, pro který byl vyroben - prodeji. Pomocí výrazného a vhodného umístěním loga firmy, může obal sloužit k marketingové strategii firmy. Čujan, Málek (2008)

Z hlediska logistiky rozlišujeme:

- spotřebitelský obal
- distribuční obal
- přepravní obal

2.4.2 Manipulační a přepravní prostředky

Při přechodu logistickými řetězci se materiál, polotovary a výrobky sdružují do ucelených jednotek. Podle toho, ve kterém článku logistického řetězce se nachází, nazýváme tyto jednotky:

- manipulační
- přepravní
- ložné
- skladovací
- výrobní
- expediční
- evidenční
- statistické aj.

Čujan, Málek (2008)

Materiálový tok logistickým řetězcem, jehož součástí jsou přepravní prostředky, představuje složitý proces. V každém článku logistického řetězce je materiál (polotovar, výrobek) vyložen, po provedené operaci následně zkontrolován, opatřen potřebnými údaji, vložen do přepravního prostředku a přepraven k následujícímu článku logistického řetězce. Každý článek má specifické požadavky na manipulaci a přepravní techniku, nebo na skladování. *Čujan, Málek (2008, s. 148)*

Dochází-li v některých článcích řetězce ke kompletaci s dalšími výrobky, mění se během postupu logistickým řetězcem manipulovaná a přepravovaná množství a může také docházet ke změně sortimentu, jehož je samotný výrobek součástí. Z uvedeného důvodu je nutné věnovat správnému výběru manipulačních a přepravních jednotek velkou pozornost. *Čujan, Málek (2008)*

Mezi nejpoužívanější přepravní prostředky patří:

- ukládací bedny a přepravky
- palety
- roltejnery
- přepravníky

- kontejnery
- výměnné nástavby

Čujan, Málek (2008)

3 Charakteristika společnosti

Společnost BROSE je partnerem mezinárodního automobilového průmyslu. BROSE dodává mechatronické systémy a elektronické pohony asi 80 výrobcům automobilů a dalším 30 dodavatelům celého světa. Společnost má přibližně 21 000 zaměstnanců na 53 místech ve 23 zemích celého světa.

3.1 Historie BROSE

Název BROSE, jak je všeobecně známo, je v mezinárodním automobilovém průmyslu synonymem pro mechatronické systémy a komponenty v automobilových karoseriích a interiérech. Firmu Brose založil v roce 1908 Max Brose. Vedl společnost přes dvě světové války po dobu asi 60 let. V dalších tři a půl desetiletích vedl firmu vnuk Maxe Brose, Michael Stoschek. Stoschek rozvinul Brose do mezinárodní společnosti, která dnes vede na trhu v oblasti technologií a kvality.

Max Brose se narodil 4. ledna 1884, v době, kdy „automobil“ ještě nebyl vynalezen. O dva roky později patentoval Carl Benz svůj „automobil“ v Elberfeld. Max Brose pozoroval, jak motorismus, díky své vysoké rychlosti vytlačel vozíky a kočáry z ulic, byl fascinován tímto revolučním vynálezem.

Po 1. světové válce se Brose rozhodl vyrábět vlastní automobilové díly. V roce 1926 patentoval svůj pohon "kliky" pro spouštění oken. Sériová výroba začala v Coburgu v roce 1928. Produkt měl bezkonkurenční úspěch, který byl však přerušen 2. světovou válkou. Regulátory výšky oken byly dále rozvíjeny. V roce 1956 přišel Brose s patentem regulace okna pomocí elektromotorku. V roce 1963 byl umístěn první elektrický regulátor oken do Coupé BMW 3200. V roce 1968 byl Brose průkopníkem nového bezpečnostního kování pro opěradla sedaček. Po smrti Maxe Brose bylo převedeno vedení společnosti dne 1. října 1971 na Michaela Stoscheka. V roce 1979 byla společnost BROSE první v Evropě ve výrobě multifunkčních elektrických sedadel a použila je do série Mercedes Benz S. Dnes jsou elektrická sedadla pokládána za standardní výbavu středních vozů. BROSE začala vyrábět dalších mnoho systému, např. dvevní systémy. Michael Stoschek odstoupil jako CEO na konci roku 2005, nastoupil Jürgen Otto. V roce 2008 dosáhl růst Brose Group nového nejvyššího

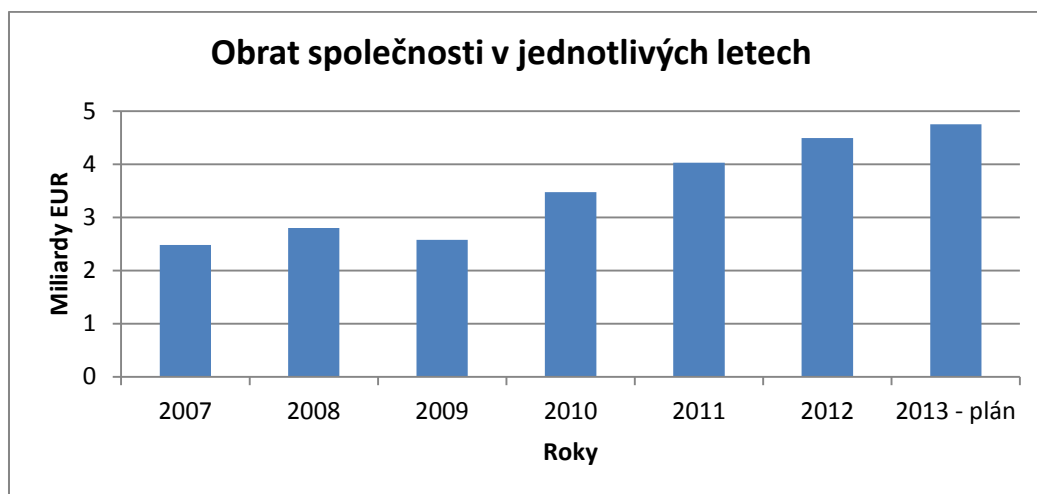
bodů s akvizicí elektrických motorových operací Continental AG. viz. *oficiální webové stránky BROSE*

3.2 Vývoj společnosti

Významným rokem pro společnost byl rok 2011. V tomto roce vzrostl obrát společnosti zhruba o 16% oproti roku předchozímu. Z hlediska oblastí byl nejvyšší růst obrátu zaznamenán v NAFTA o 25%, v Asii o 20% a v Evropě o 15%. Společnost investovala 300 mil. EUR, z toho v Německu 85 mil. EUR na rozšiřování výrobních prostor, logistiku a komunikační technologie. V roce 2011 bylo asi 8% obrátu společnosti vynaloženo na výzkum a vývoj, kvalifikaci pracovníků. V tomto ohledu je společnost BROSE jednou z předních společností v daném průmyslovém odvětví.

V roce 2012 dosáhla společnost obrátu ve výši 4,495 mld. EUR, pro rok 2013 se plánuje obrát ve výši 4,75 mld. EUR, jak znázorňuje graf 3.1.

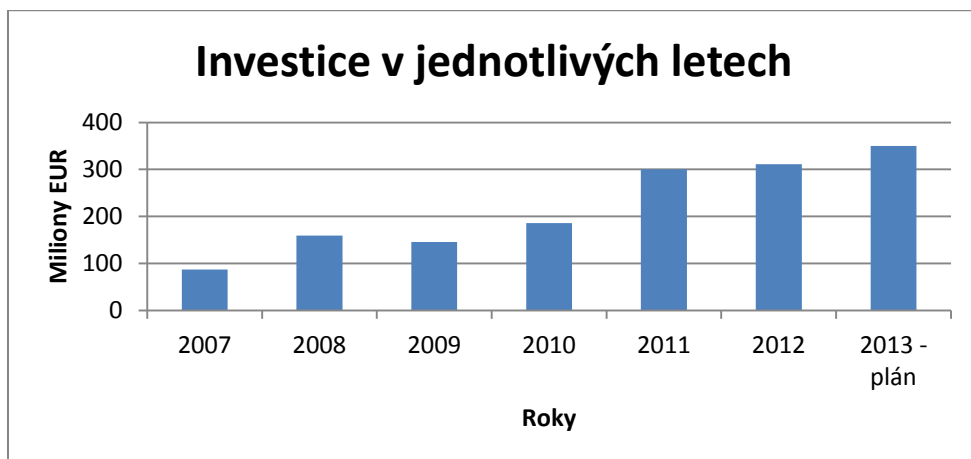
Graf 3.1 Vývoj obrátu společnosti BROSE



Zdroj: vlastní zpracování na základě webových stránek společnosti BROSE

Nejvyšší růst investic oproti minulým rokům nastal v roce 2011, kdy společnost investovala 300 mil. EUR. V roce 2012 investovala 311 mil. EUR a pro rok 2013 jsou v plánu investice ve výši 350 mil. EUR

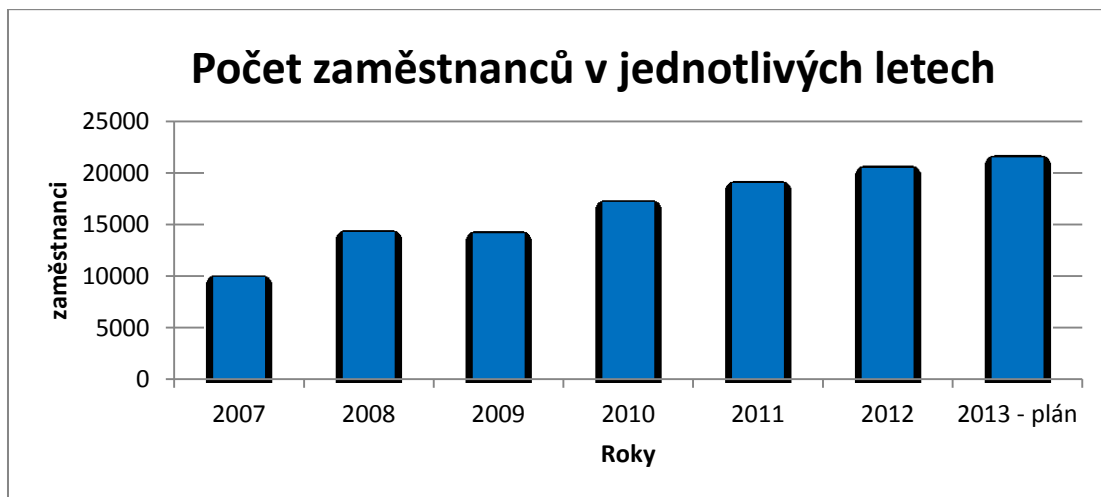
Graf 3.2 Vývoj investic



Zdroj: vlastní zpracování na základě webových stránek společnosti BROSE

V současné době má společnost BROSE přes 21 000 zaměstnanců.

Graf 3.3 Vývoj počtu zaměstnanců



Zdroj: vlastní zpracování na základě webových stránek společnosti BROSE

3.3 BROSE v České republice

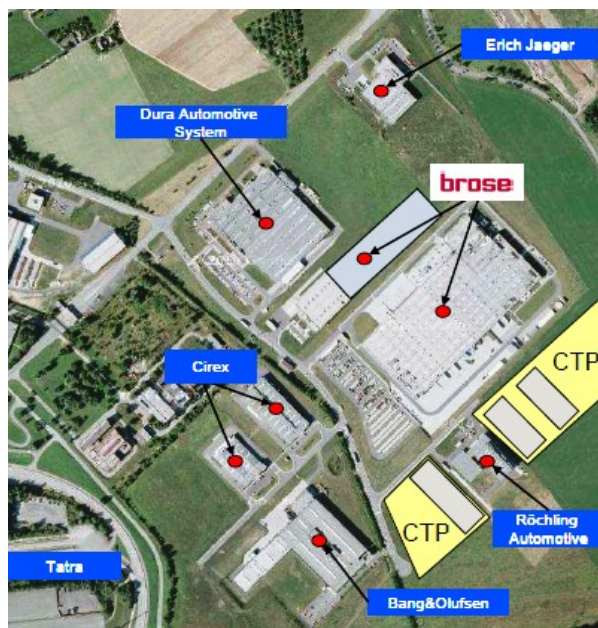
Firma BROSE má výrobní závody v České republice v Trutnově a v Průmyslovém parku Kopřivnice, ze kterého byla na přelomu roku 2011/2012 přesunuta výroba uzamykatelných dveřních systémů do Rožnova pod Radhoštěm.

Obr. 3.1 Závod v Kopřivnici a v Rožnově p. R.



Zdroj: firemní materiály

Obr. 3.2 Průmyslový park Kopřivnice



Zdroj: firemní materiály

V následujícím obrázku je znázorněna struktura závodu v Kopřivnici.

Obr. 3.3 Závod v Kopřivnici

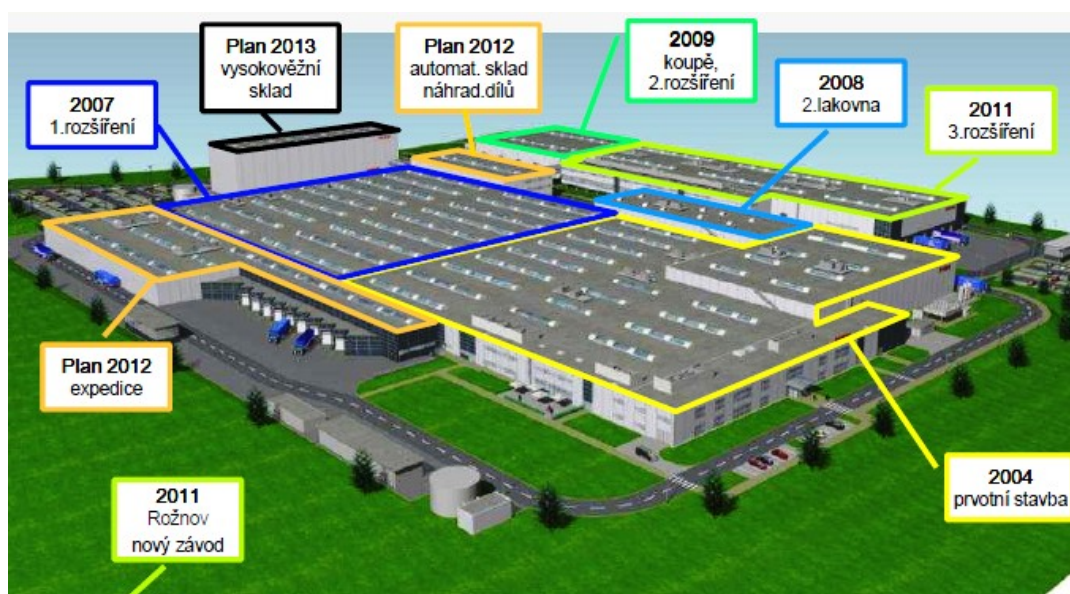


Zdroj: firemní materiály

Závod byl založen v roce 2003, zahájení výroby proběhlo v roce 2004. Rozloha pozemku je 156 000 m², zastavěná plocha 76 000 m² a výrobní plocha 62 000 m².

Na dalším obrázku je znázorněn vývoj závodu v Kopřivnici do roku 2013.

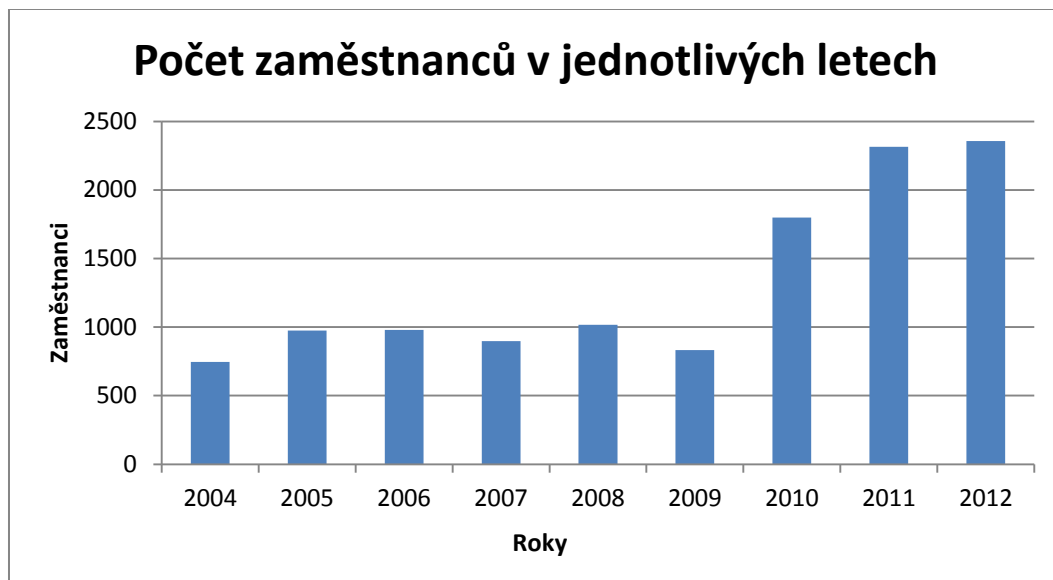
Obr. 3.4 Vývoj závodu



Zdroj: firemní materiály

Obrat firmy BROSE v Kopřivnici a v Rožnově p. R. se v roce 2012 pohyboval kolem půl milionu EUR. Současný počet zaměstnanců je 2 357. Viz graf 3.4

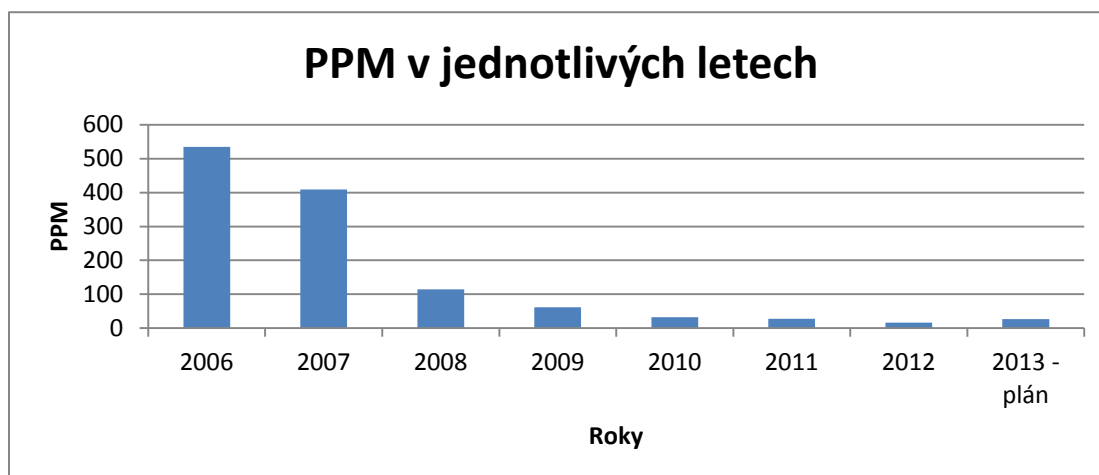
Graf 3.4 Vývoj počtu zaměstnanců Kopřivnice, Rožnov p. R.



Zdroj: vlastní zpracování na základě firemních materiálů

Na následujícím grafu 3.5 je vidět vývoj PPM od roku 2006. Ukazatel PPM určuje počet vadných výrobků z milionu vyrobených kusů.

Graf 3.5 Vývoj PPM



Zdroj: vlastní zpracování na základě firemních materiálů

4 Analýza současného stavu řízení zásob a distribuce

Tato kapitola je zaměřena na analýzu současného stavu řízení zásob a distribuce ve firmě BROSE v oblasti příjmu materiálu, systému uskladňování materiálu a hotové výroby, systém interního a externího okruhu kanban, způsob objednávání materiálu na výrobní linky. Organizace ve skladech a manipulace s obaly, vykládka a nakládka kamionů.

4.1 Příjem zboží

Oddělení **příjmu zboží** je zodpovědné za přejímku příchozích nakupovaných materiálů, ty jsou určeny k dalšímu zpracování ve výrobě. Dále za jejich kontrolu, zaevidování a uskladnění, příjem strojních zařízení a za příjem a výdej větších zásilek.

Proces příjmu materiálu a zásilek

Pro příjem materiálu je nezbytné převzetí dokumentace k zásilce, následuje složení materiálu na rampu příjmu zboží a jeho fyzická kontrola s údaji v dodacím listu. Pokud je zásilka kompletní a nepoškozená, potvrdí pracovníci dokumentaci. Jedná-li se o materiál určený k dalšímu zpracování ve výrobě, je nutné jej před použitím zaúčtovat a uskladnit.

Pokud se jedná o zásilku pro konkrétního příjemce, která nebude použita ve výrobě, zaeviduje se do tabulky přijatých zásilek. Pracovník příjmu zboží je povinen informovat příjemce o došlé zásilce. Zásilku dále předá příjemci proti podpisu.

V případě, že je zásilka nekompletní nebo poškozena, je potřeba pořídit fotodokumentaci, kde je jasně vidět poškození nebo nekompletnost dodávky. Tato skutečnost se zapíše do dokumentů k zásilce.

Vykládka kamionů

Transportér si musí před vykládkou od řidiče vyžádat dokumentaci k nákladu tj. čitelný dodací list + případné transportní dokumenty „CMR“. V případě, že jsou dodané přepravní jednotky silně znečištěné nebo neodpovídají počtu v dokumentaci, informuje o tom pracovníky příjmu zboží a poznačí to na příjmové dokumenty.

Vykládka reklamací

Pokud přijede od zákazníka reklamované zboží, musí pracovník kvality vyplnit „protokol o předání reklamace“. Okopírovat dodací list a společně s předávacím protokolem připojit k reklamaci. Paletu polepí štítkem „reklamace“ a předá informaci odpovědným pracovníkům v kanceláři logistiky.

Přebalování materiálu

Někteří dodavatelé posílají materiál v euro koších, důvodem je nižší cena dopravy za jednotku. Proto se některé z těchto materiálů musí přebalovat do KLT aby „kanbaníci“ tyto KLT mohli vkládat do výrobních regálů. Pracovníci příjmu zboží navážejí materiály určené k přebalení na místo skladu. Jednotlivé koše se přebalují podle FIFO, nebo podle potřeby výroby.

4.2 Systém kanban v BROSE

Ve firmě BROSE je zaveden systém kanban, pomocí kterého je materiál dodáván na jednotlivé výrobní linky. Po vzniku požadavku na konkrétním pracovišti je tento požadavek zpracován a následně vyřízen ve skladu materiálu (mohou to být jak vstupní komponenty, tak i rozpracovaná výroba) a materiál je doručen na přesně určenou pozici. Každý z pracovníků kanbanu má svůj svěřený úsek (trasu) a je zodpovědný, aby nedošlo k zastavení linky z důvodu nedostatku materiálu. Kanbanový systém pomocí kartiček a štítků byl ve firmě BROSE nahrazen skenery.

Aby tento systém správně fungoval, je nezbytné dodržovat základní pravidla, která musí dodržovat každý pracovník. Mezi tato pravidla patří včasné informování pracovníků výroby o tom, že na pracovišti dochází materiál pro výrobu.

Obr. 4.1 Systém kanban ve výrobě



Zdroj: firemní materiály

Každý materiál má svou přesnou pozici ve výrobě. Servis vytvoří objednávku podle skeneru, kterým načte příslušný čárový kód materiálu, který objednává.

Dvoustupňový kanban

K prvnímu kanbanovému okruhu (v rámci závodu) musí být vytvořen zároveň druhý okruh mezi závodem a externím skladem. Výrobní linka objedná materiál ze skladu (první kanbanový okruh) a ten jí bude dodán. Automaticky se objedná materiál z externího skladu (druhý kanbanový okruh), a to na zónu transferu.

4.3 Uskladňování hotové výroby

Způsoby uskladnění hotové výroby do skladu typu (1005)

Na výrobní lince se paleta s hotovou výrobou označí štítkem - T-doklad, který udává druh materiálu, počet ks v balení, číslo skladu (1005) a číslo manipulační jednotky HU číslo. Interní transport takto označenou paletu odveze na patřičné místo do bloku tak, aby bylo zajištěno FIFO. Pokud na paletě není T-doklad, nemůže být paleta odvezena do skladu.

Způsoby uskladnění hotové výroby do skladu typu (7032)

Na výrobní lince se paleta s hotovou výrobou označí štítkem - T-doklad, který udává druh materiálu, počet ks v balení, číslo skladu (7032), číslo manipulační jednotky HU číslo. Interní transport takto označenou paletu odveze z výrobní linky do regálového skladu, kde se

terminálem skenuje HU číslo a čárový kód prázdné regálové pozice. Paleta se poté uskladní na tuto pozici.

Rozdělení skladů expedice

Sklad 1005 – blokový sklad, kde každý materiál má pevně určené místo

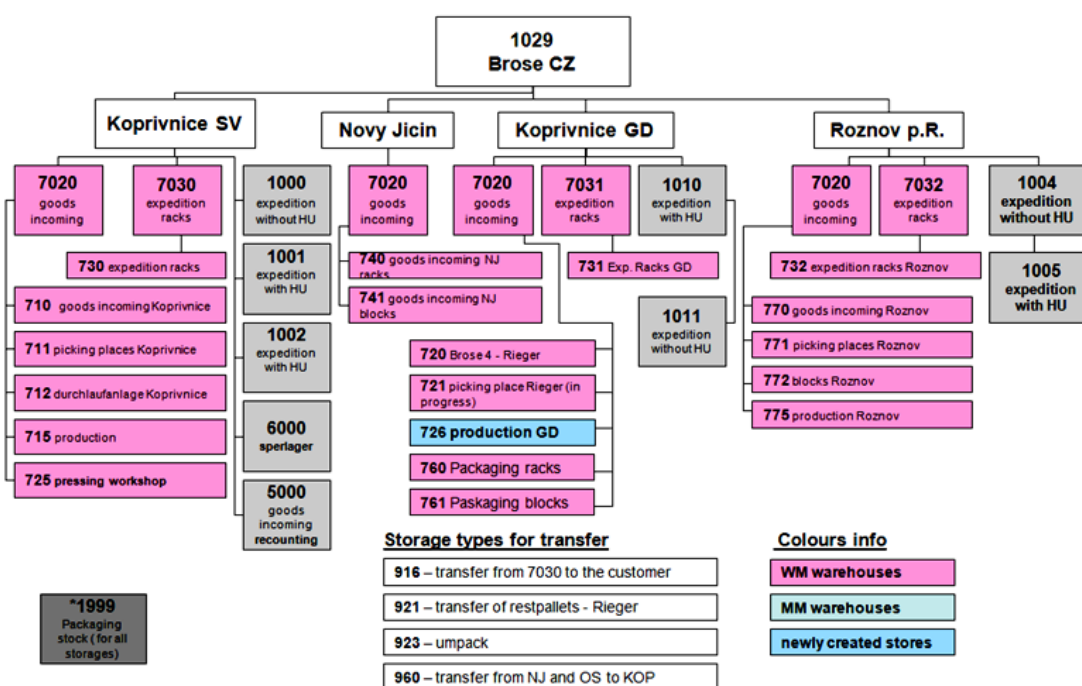
Sklad 7032 – regálový sklad, kde každá paleta má určenou svou regálovou pozici

Obr. 4.2 Blokový a regálový sklad



Zdroj: firemní materiály

Obr. 4.3 Schéma skladů Brose Koprivnice a Rožnov p.R.



Zdroj: firemní materiály

Odvoz hotové výroby z montážních linek

Odvoz hotové výroby z montážních linek provádí pracovníci interního transportu. Každá linka má specifické konečné balení. Musí se dbát na maximální výšku přepravovaného finálního balení kvůli bezpečnosti práce a možnosti vzniku transportních škod. Maximální přepravní výška je zpravidla 2 přepravní jednotky na sobě. Podle typu balení se hotová výroba převáží do expedičních bloků.

4.4 Organizace dopravy ve skladech

Na vnitřních komunikacích objektu Brose má při jízdě vždy **přednost jedoucí manipulační vozík** před chodcem.

Provoz manipulačních vozíků ve skladu je jednosměrný a v určených místech dvousměrný. Přednost v jízdě je dána pravidlem pravé ruky, tedy řidič přijíždějící zprava má přednost. Jízda vozíků probíhá zpravidla vpravo.

Přeprava a manipulace

Přeprava, manipulace s materiálem probíhá ve vyznačených prostorech a komunikacích. Všechny komunikace musí být ve stanovených profilech neustále průchodné a průjezdné, v době snížené viditelnosti osvětlené. Na těchto komunikacích je zakázáno skladování jakéhokoliv materiálu mimo vymezené prostory a je povinností zaměstnanců skladů provádět pravidelný úklid.

4.5 Obaly

Odvoz prázdných obalů z montážních linek

Odvoz prázdných obalů provádí pracovníci kanbanu při zpětné cestě z montážních linek do skladu. Prázdné KLT vyloží v prostoru vyhrazeném pro čištění KLT. Svoz prázdných obalů doplňuje pomocný pracovník, který odváží pomocí tahače a podvozků přímo palety s KLT a pracovník obalů, který sváží prázdné eurogitterboxy, palety a dekly.

Denní inventura

V pracovní dny (Po - Pá) se provádí zběžná inventura skladu obalů. Stavby se musí přepsat do sdílené tabulky. Aktualizovaná tabulka musí být k dispozici nejpozději do 8:00. Na základě této tabulky jsou plánovány jak denní nakládky, tak výroba. Její aktuálnost je proto velmi důležitá.

Objednávání obalů

Transportér zodpovědný za obaly pravidelně kontroluje minimální zásobu obalů držených pro zajištění plynulého chodu výroby. Objednává průběžně dle potřeby telefonicky. Vratné obaly a jejich konfigurace si objednávají sami seřizovači linek přes tabulku. Jednocestné obaly a kartonáž se udržuje na skladě. Chybějící kartonáž se objednává přes systém SAP.

Kartonáž

Kartonáž pro výrobu dojíždí denně. Transportér při vykládce kontroluje počet dovezených materiálů a palet podle dodacího listu. Případné rozpory zaznačí na dodací list. Dodavateli nazpět naloží europalety dle vystavených dodacích listů. Transportér pověřený uskladněním rozveze jednotlivé materiály dle materiálového čísla na jednotlivá místa v příslušných regálech.

4.6 Nakládka kamionů

Transportér před nakládkou zběžně prohlédne stav návěsu. Při nakládání zboží počítá naložené přepravní jednotky tak, aby odpovídaly dokumentaci. Během nakládky kontroluje jejich stav.

Po naložení předá následující dokumenty:

- CMR
- Dodací list
- Faktura (dle požadavku zákazníka)

Pracovník logistiky nechá řidiče potvrdit CMR (u vnitrostátního transportu pouze dodací list).

5 Vyhodnocení, návrhy a doporučení

V této kapitole je zpracována analýza, návrhy a doporučení pro řízení zásob v závodě v Rožnově p. R. a distribuce v závodě v Kopřivnici. Doporučení a návrhy jsou shrnuty v závěrečné podkapitole.

5.1 Návrh řízení zásob v Rožnově p. R.

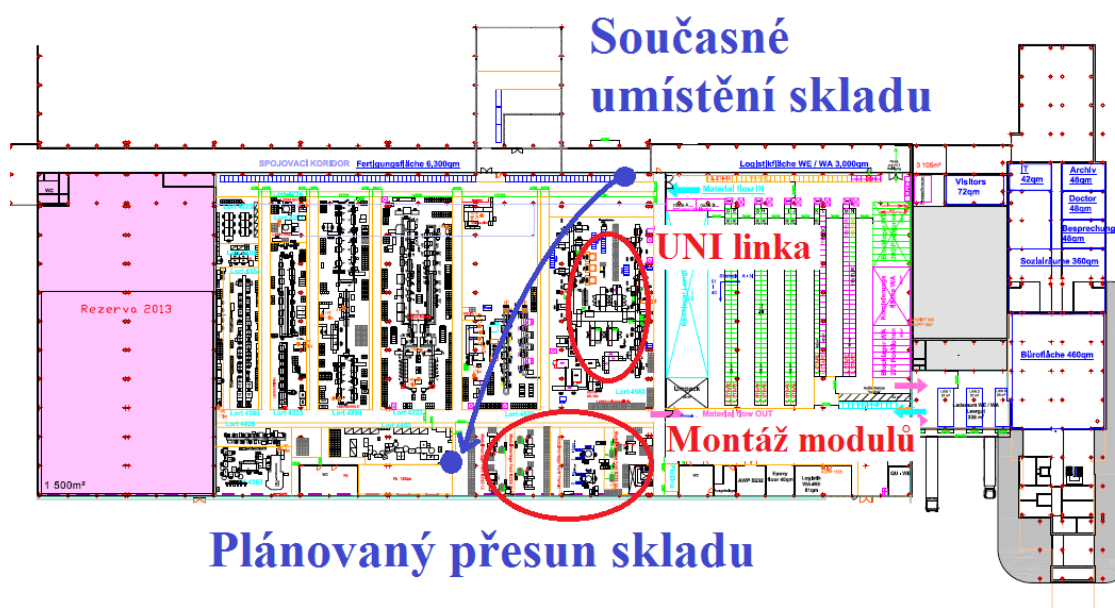
Firma BROSE v závodě s výrobou uzamykatelných dveřních systémů v Rožnově pod Radhoštěm plánuje do budoucna přesun skladu č. 775. Tento sklad slouží pro uskladňování rozpracované výroby zámků vycházejících z UNI linky a vstupujících do následné montáže modulů zámků.

V současném stavu jsou zámky na UNI lince vyráběny „na sklad“, v případě objednávky zámků skenerem pracovníky montáže modulů, doplní pracovníci logistiky zásoby. Zásoby jsou naváženy ve vlnách, hrozí nejistota dodacího času.

Úkolem této části práce je navrhnout systém řízení zásob rozpracované výroby mezi UNI linkou a montážemi modulů zámků při uskutečnění plánovaného přesunu skladu. Místo výroby „na sklad“ zavést systém tahu. **Požadavkem ze strany firmy je snížení množství paletových pozic skladu a doplňování zásob přímo pracovníky na UNI lince, nikoliv pracovníky logistiky.** Pro tyto požadavky bude navrženo řízení zásob pomocí kanbanové tabule.

Na následujícím obr. 5.1 je znázorněn plánovaný přesun skladu č. 775 k montážím modulů.

Obr. 5.1 Plánovaný přesun skladu



Zdroj: vlastní zpracování na základě firemních materiálů

5.1.1 Výrobní linka UNIVERSAL, montáže modulů

Na výrobní lince Universal (UNI linka) se vyrábějí zámky v různých variantách viz. Tab. 5.1. Zámky typu Ford Transit a B232 dále vstupují do procesu montáže modulů. Zámky VW Basic, Maxi a Ford C344 jsou ihned po výrobě pro následnou expedici odváženy do expedičního skladu.

Tab. 5.1 Portfolio výroby na UNI lince

	Model				
	VW Basic	VW Maxi	Ford C344	Ford Transit	Ford B232
Číslo zámku	911006	933569	917045	922140	949097
	911007	933572	917048	922141	949098
	919817	933573	C07013	922151	949099
	919818	933574	C07014	922152	949100
	C07015	C17685	931452		969157
	C07016	C17686	911694		969158
		C17687			969161
		C17688			969162

Zdroj: vlastní zpracování na základě informací ze systému SAP

Montáže modulů probíhají na pracovištích **Lower LL, Lower SDL, Upper Latch, V362, V363**. Do těchto montáží vstupují různé varianty zámků z UNI linky. V následující tabulce 5.2 jsou zobrazeny varianty modulů zámků a potřebné zámkové pro jejich montáž.

Tab. 5.2 Varianty modulů zámků a potřebné zámkové pro jejich montáž

Montáž Ford B232								
Lower LL								
Číslo modulu	927866	927865	918835	918831	920508	920506	918830	918834
Číslo zámku	969162	969162	969158	969158	969161	969161	969157	969157

Montáž Ford B232				
Lower SDL				
Číslo modulu	918836	918838	918837	918839
Číslo zámku	949097	949099	949098	949100

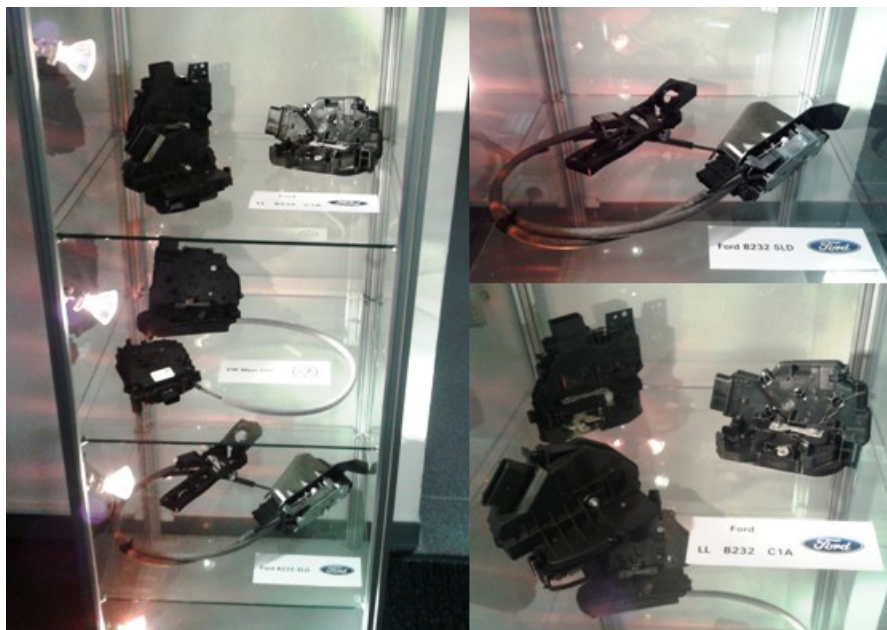
Montáž Ford Transit				
V362				
Číslo modulu	C00700	C00701	C00702	C00703
Číslo zámku	922140	922141	922151	922152

Montáž Ford Transit				
V363				
Číslo modulu	C00704	C00705	C00706	C00707
Číslo zámku	922140	922141	922151	922152

Montáž Ford B232		
Upper Latch		
Číslo modulu	920510	920511
Číslo zámku	967252	969130

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 5.2 Portfolio modulů zámků



Zdroj: vlastní zpracování

5.1.2 ABC-XYZ analýza

ABC analýza

Pro ABC-XYZ analýzu byly použity plánované **týdenní prodeje modulů** od 21. 1. 2013 do 17. 6. 2013, viz příloha 2. V tab. 5.3 je zachycena suma týdenních objednávek pro jednotlivé zámky. Pouze zámky **967252** a **969130** nebudou do analýzy zahrnuty, nejsou vyráběny na UNI lince, ale dodávány externě, nebudou se proto řídit kanbanem.

Tab. 5.3 dále zachycuje podíl jednotlivých součtů potřeb zámků k celkové potřebě. Pomocí kumulativního součtu je možné zámky rozdělit do skupin **A** (kterou tvoří zhruba 80% prodeje), **B** (položky zastávající dalších 15 % hodnoty prodeje) a **C** (zbylých 5% prodeje).

XYZ analýza

Tato analýza je vedle ABC analýzy důležitá pro určení, které zásoby budou řízeny metodou kanban. Pro rozdělení zámků na X, Y a Z byla vypočtena směrodatná odchylka (pomocí funkce SMODCH.VÝBĚR v MS Excel), která vyjadřuje, jak se týdenní hodnoty

prodeje liší od průměrné hodnoty. Výkyvy objednávek se vypočítají jako směrodatná odchylka dělená týdenním průměrem a vynásobena 100.

Výkyvy do 50% tvoří skupina **X** (představuje rovnoměrný časový průběh potřeby, pouze příležitostné výkyvy), od 50% do 100% **Y** (silnější výkyvy, proměnlivá potřeba, obtížnější předpověď) a nad 100% **Z** (silné výkyvy, velmi obtížná předpověď potřeby).

Tab. 5.3 Výpočty pro ABC – XYZ analýzu

Zámek	Celková suma potřeb	Podíl na celkové potřebě (%)	Kumulativ (%)	Směrodatná Odchylka	Výkyvy objednávek (%)
949098	30 512	16,0	16,020	258,5	18,6
949097	30 485	16,0	32,025	260,9	18,8
969157	24 767	13,0	45,029	238,3	21,2
969158	24 749	13,0	58,023	236,7	21,0
922140	11 580	6,1	64,103	180,2	34,2
922151	11 531	6,1	70,157	158,5	30,2
949099	9 065	4,8	74,917	106,7	25,9
949100	9 065	4,8	79,676	106,7	25,9
969161	8 690	4,6	84,238	87,1	22,0
969162	8 687	4,6	88,799	86,9	22,0
922152	8 233	4,3	93,122	96,7	25,8
969157	5 396	2,8	95,955	62,9	25,6
969158	5 396	2,8	98,788	62,9	25,6
922141	1 691	0,9	99,676	29,6	38,5
969162	291	0,2	99,829	13,8	104,7
969161	288	0,2	99,980	14,4	109,7
922152	22	0,0	99,992	3,2	319,2
922151	16	0,0	100,000	3,4	469,0
celkem	190 464	100,0			

Zdroj: vlastní zpracování

Následující tabulka 5.4 znázorňuje ABC a XYZ analýzu, dále které kategorie zámků budou řízeny kanbanem a které ne. Pro **řízení kanbanem jsou vyhovující** jen některé kategorie zámků a to kategorie AX a BX. Kategorie CX a CZ kanbanem řízena nebude, kvůli malé důležitosti (malý podíl na prodeji) a velkým výkyvům objednávek (nerovnoměrné potřebě). U této kategorie bude výroba řešena individuálním požadavkem a to např. přesčasy ve výrobě.

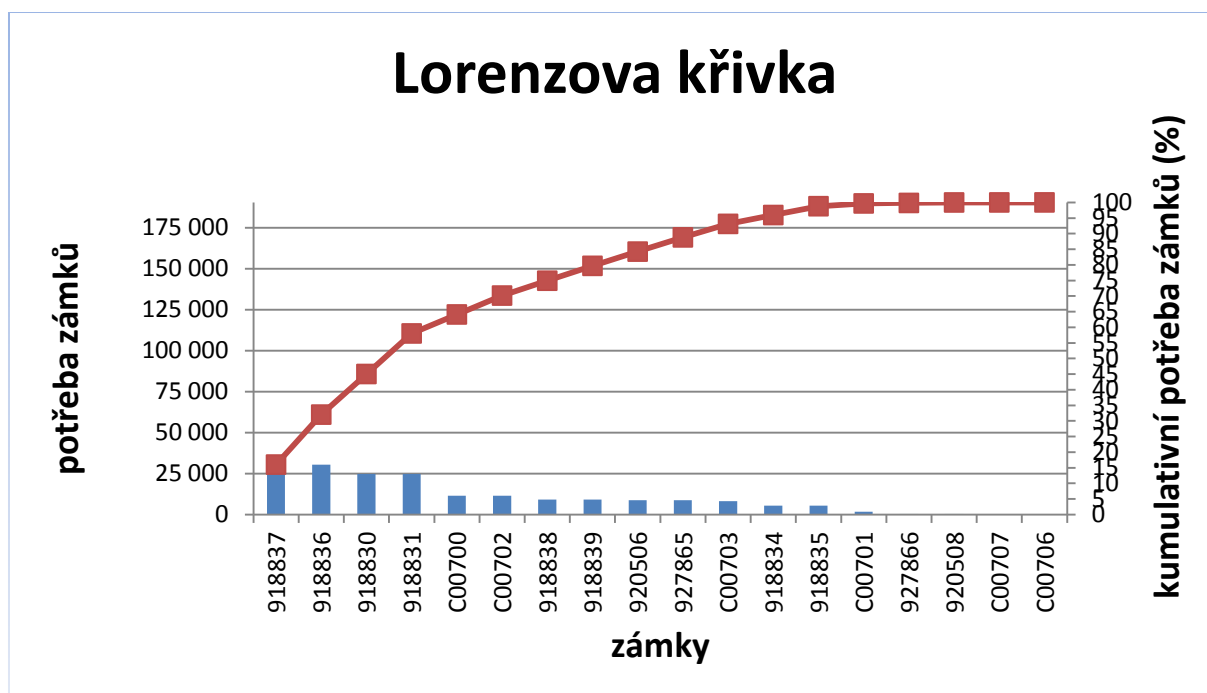
Tab. 5.4 ABC-XYZ analýza

Typ	modul	zámek	XYZ	ABC	ABC - XYZ	Bude řízeno kanbanem?
B232	918837	949098	X	A	AX	ANO
B232	918836	949097	X	A	AX	ANO
B232	918830	969157	X	A	AX	ANO
B232	918831	969158	X	A	AX	ANO
V36X	C00700	922140	X	A	AX	ANO
V36X	C00702	922151	X	A	AX	ANO
B232	918838	949099	X	A	AX	ANO
B232	918839	949100	X	A	AX	ANO
B232	920506	969161	X	B	BX	ANO
B232	927865	969162	X	B	BX	ANO
V36X	C00703	922152	X	B	BX	ANO
B232	918834	969157	X	C	CX	NE
B232	918835	969158	X	C	CX	NE
V36X	C00701	922141	X	C	CX	NE
B232	927866	969162	Z	C	CZ	NE
B232	920508	969161	Z	C	CZ	NE
V36X	C00707	922152	Z	C	CZ	NE
V36X	C00706	922151	Z	C	CZ	NE

Zdroj: vlastní zpracování

Na následujícím grafu 5.1 je znázorněna Lorenzova křivka - grafická podoba ABC analýzy.

Graf. 5.1 Lorenzova křivka



Zdroj: vlastní zpracování

5.1.3 Velikosti dávek a výrobní časy pro výpočet množství kanbanových karet

Pro následný výpočet množství kanbanových karet je třeba znát množství zámků (v kusech) v 1 dávce. Tedy 1 kanbanová karta = 1 dávka zámků (1 KLT). Zámky jsou umísťovány do KLT přepravek.

Obr. 5.3 KLT přepravka



Zdroj: firemní materiály

Ne všechny typy zámků mají **stejné množství kusů v 1 dávce** (tedy počet kusů v KLT přepravce). Zámky typu 969157/ 969158 / 969161 / 969162 Ford LL se ukládají po **30ks/KLT**, zámky typu 949097 / 098 / 099 / 100, 922140 / 141 / 151 / 152 Ford B232 SLD a Transit po **14ks/KLT**.

Máme tedy 2 různé velikosti KLT přepravek. KLT po 30ks se ukládají v počtu **12KLT/paletu**. KLT po 14ks se ukládají v počtu **24KLT/paletu**, viz. následující tab. 5.5, 5.6 a obr. 5.4 a 5.5.

Tab. 5.5 Balící předpisy pro zámky 969157/ 969158 / 969161 / 969162 Ford LL

	Balení
1. patro	
Počet řad	2
Počet kusů v řadě	9
Počet kusů v patře	18
2. patro	
Počet řad	2
Počet kusů v řadě	6
Počet kusů v patře	12
Počet pater	2
Počet zámků v balení	30
Počet balení na paletě	12
Počet zámků na paletě	360

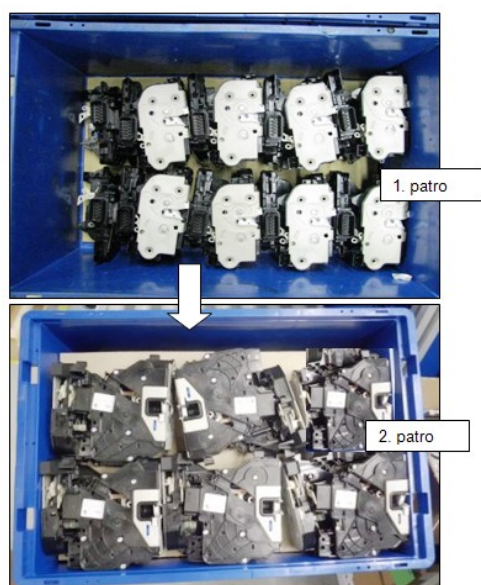
Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 5.6 Balící předpisy pro zámky 949097 / 098 / 099 / 100, 922140 / 141 / 151 / 152 Ford B232 SLD a Transit

	Balení
Počet řad	2
Počet kusů v řadě	7
Počet kusů v patře	14
Počet pater	1
Počet zámků v balení	14
Počet balení na paletě	24
Počet zámků na paletě	336

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 5.4 Balení zámků 969157/ 969158 / 969161 / 969162 Ford LL



Zdroj: firemní materiály

Obr. 5.5 Balení zámků 949097 / 098 / 099 / 100, 922140 / 141 / 151 / 152 Ford B232 SLD a Transit



Zdroj: firemní materiály

Výrobní časy

Výrobní časy zámků na UNI lince jsou získány ze **systemu SAP**, viz. tab. 5.7. Časy jsou zde uvedeny v minutách/100ks, počet MA představuje počet pracovníků na lince pro výrobu daného zámku.

Tab. 5.7 Výrobní časy zámků na UNI lince

Zámek pro Ford Transit 4 MA	MIN/100ks
922140-100-4	16,337
922141-100-4	16,337
922151-100-4	16,337
922152-100-4	16,337
Zámek pro Ford B232 3 MA	MIN/100ks
969157-102-3	19,273
969158-102-3	19,273
969161-102-3	19,273
969162-102-3	19,273
Zámek pro Ford B232 4 MA	MIN/100ks
949097-100-4	16,337
949098-100-4	16,337
949099-100-4	16,337
949100-100-4	16,337

Zdroj: vlastní zpracování

Pro přehlednou orientaci typů zámků, jejich výrobních časů a množství v KLT slouží následující tabulka 5.8.

Tab. 5.8 Výrobní časy zámků a velikosti dávek

Zámek	Výrobní čas na jeden kus (min)	Velikost dávky (ks)
949098	0,164	14
949097	0,164	14
969157	0,193	30
969158	0,193	30
922140	0,164	14
922151	0,164	14
949099	0,164	14
949100	0,164	14
969161	0,193	30
969162	0,193	30
922152	0,164	14

Zdroj: vlastní zpracování

5.1.4 Výpočet množství kanbanových karet a velikosti zón

Pro výpočet množství kanbanových karet je nutno doplnit vedle **časů na výrobu** (výrobní čas na kus x denní průměr), také čas na **transport** (čas potřebný k vyzvednutí kanbanu a k předání na předchozí proces), čekací doba do následujícího odběru zámků ze skladu - **frekvence dodávek**.

Veškeré tyto údaje jsou zahrnuty v následující tabulce 5.9.

Tab. 5.9 Časy potřebné pro výpočet množství kanban karet

Zámek	Transport (hod)	Výroba (hod)	Frekvence dodávek (hod)	Doba nutná k realizaci kanbanu(dny)
949098	1	0,76	1	0,11
949097	1	0,76	1	0,11
969157	1	0,73	1	0,11
969158	1	0,72	1	0,11
922140	1	0,29	1	0,10
922151	1	0,29	1	0,10
949099	1	0,23	1	0,09
949100	1	0,23	1	0,09
969161	1	0,25	1	0,09
969162	1	0,25	1	0,09
922152	1	0,21	1	0,09

Zdroj: vlastní zpracování

Tyto časy sečteme a převedeme na dny. Bude se tedy pracovat s **denními průměrnými hodnotami**. Pomocí funkcí (MAX a PRŮMĚR) v MS Excel získáme průměry nejprve týdenní a poté denní, denní maxima i minima pro plánované prodeje zámků v ks.

Tab. 5.10 Týdenní a denní maxima a průměry

zámek	Max na týden (ks)	Max na den (ks)	Týdenní průměr (ks)	Denní průměr (ks)
949098	1 806	361	1 387	278
949097	1 764	353	1 386	278
969157	1 460	292	1 126	226
969158	1 460	292	1 125	225
922140	716	143	526	106
922151	918	184	524	105
949099	714	143	412	83
949100	714	143	412	83
969161	672	134	395	79
969162	672	134	395	79
922152	541	108	374	75
celkem			8 062	1 617

Zdroj vlastní zpracování

Vzorec pro výpočet množství kanban karet byl upraven podle vzorce (2.5) pro konkrétní požadavky projektu tak, aby bylo možné určit množství kanban karet v jednotlivých zónách:

$$K = q \cdot \frac{(t + 1)}{c} + z \cdot \frac{q}{c}$$

Pro výpočet kanban množství v konkrétních zónách potom platí:

$$\text{zelená zóna} = \frac{q}{c}$$

$$\text{červená zóna} = q \cdot \frac{z}{c}$$

$$\text{žlutá zóna} = K - \text{zelená zóna} - \text{červená zóna}$$

Zelená zóna představuje průměrnou denní potřebu dělenou kapacitou kanban nosiče (KLT). Červená zóna velikost pojistné zásoby a zóna žlutá musí zahrnovat časy nutné k realizaci kanbanu.

Výpočet zelené, žluté a červené zóny pro první zámek **949098** bude následující:

$$\text{zelená zóna} = \frac{278}{14} = 20 \text{ karet}$$

$$\text{červená zóna} = 0,3 \cdot \frac{278}{14} = 6 \text{ karet}$$

$$\text{žlutá zóna} = 0,11 \cdot \frac{278}{14} = 3 \text{ karty, nebo}$$

$$\text{žlutá zóna} = K - \text{zelená a červená zóna}$$

Pro určení **pojistné zásoby** pro kategorii zámků **AX** je vycházeno z informací ze systému SAP, kde podle týdenní výroby variant zámků na UNI lince tvoří průměrnou týdenní výrobu ze 2/3 zámků pro montáž modulů. Proto bude pojistná zásoba stanovena ve výši 1/3 denní produkce. Pro skupinu **BX** je třeba vyšší pojistné zásoby - ve výši jedné denní průměrné produkce. Následující tabulka 5.11 zobrazuje vypočtené množství kanban karet v dílčích zónách.

Tab. 5.11 Výpočet kanban karet

Zámek	Kanban počet	Pojistná zásoba	Červená zóna	Žlutá zóna	Zelená zóna
949098	29	0,3	6	3	20
949097	29	0,3	6	3	20
969157	11	0,3	3	0	8
969158	11	0,3	3	0	8
922140	11	0,3	3	0	8
922151	11	0,3	3	0	8
949099	9	0,3	2	1	6
949100	9	0,3	2	1	6
969161	6	1	3	0	3
969162	6	1	3	0	3
922152	12	1	6	0	6
celkem	144		42	6	96

Zdroj: vlastní zpracování

Podle zkušeností firmy se pracovníci špatně orientují na kanban tabuli ve žluté zóně, narozdíl od zelené a červené zóny si nejsou jisti, zda už musí vyrábět, nebo ne. Proto pro lepší

orientaci pracovníků výroby v zónách na kanban tabuli bude žlutá zóna přesunuta do zóny červené. Viz. následující tabulka 5.12.

Tab. 5.12 Zóny po přehlednější úpravě

zámek	Červená zóna	Zelená zóna
949098	9	20
949097	9	20
969157	3	8
969158	3	8
922140	3	8
922151	3	8
949099	3	6
949100	3	6
969161	3	3
969162	3	3
922152	6	6
celkem	48	96

Zdroj: vlastní zpracování

Při změně výroby varianty na UNI lince je třeba přestavit linku. Tyto přestavby se musí zahrnout do výpočtu množství kanban karet. Přestavby jsou zahrnuty v následující tabulce 5.13.

Tab. 5.13 Časy pro přestavby na UNI lince

UNI linka	
Přestavba	Čas (minuty)
VW Basis <=> VW Basis	15
VW Basis <=> VW Maxi a L<=>R	30
Ford <=> VW a L<=>R	30
Ford <=> Ford	15

Zdroj: vlastní zpracování pomocí systému SAP

Rezervu na přestavby, která bude přidána do červené zóny, určíme jako dobu přestavby dělenou výrobním časem na jednu dávku. Rezerva na přestavby bude vypadat následně.

Tab. 5.14 Rezerva na přestavby

Zámek	Doba přestavby (min)	Rezerva na přestavby (KLT)
949098	30	13
949097	30	13
969157	30	6
969158	30	6
922140	30	14
922151	30	14
949099	30	14
949100	30	14
969161	30	6
969162	30	6
922152	30	14

Zdroj: vlastní zpracování

Po přesunutí rezerv na přestavby do červené zóny získáme konečný stav množství kanban karet v červené a zelené zóně, to je znázorněno v následující tabulce 5.15.

Tab. 5.15 Konečný stav množství kanban karet

Zámek	Červená zóna	Zelená zóna
949098	22	20
949097	22	20
969157	9	8
969158	9	8
922140	17	8
922151	17	8
949099	17	6
949100	17	6
969161	9	3
969162	9	3
922152	20	6
Celkem	168	96

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 5.6 Výsledná tabule kanban

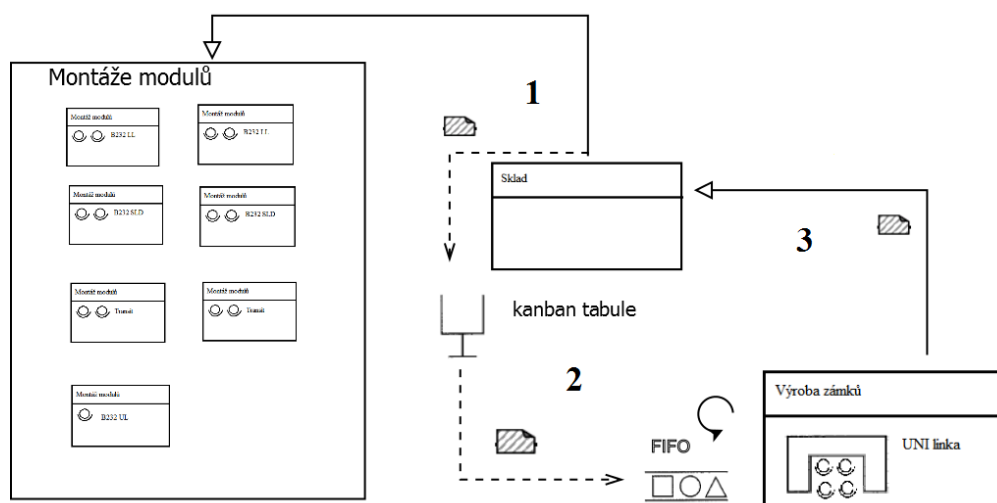
Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 5.7 Kanban karta v červené zóně

Zdroj: vlastní zpracování

Pokud je tabule prázdná (bez kanban karet), znamená to, že je sklad „plný“. Pokud pracovník na montáži modulů vezme ze skladu 1 KLT, odebere z něj kartu a vloží ji do příslušné pozice na kanban tabuli (bod 1). To znamená požadavek na výrobu nového KLT zámků na UNI lince. Pracovník na UNI lince přijde pro kartu a vloží ji na UNI lince do zásobníku FIFO, kde se vyrobí nové KLT zámků (bod 2). Poté kartu připevne na KLT přepravku a vloží KLT i s kartou do skladu (bod 3).

Obr. 5.8 Pohyb materiálu a kanban karet



Zdroj: vlastní zpracování

Pro kanban tabuli je potřeba **navrhnout vzhled kanbanových karet**. Kanbanová karta musí obsahovat informace o velikosti dávky, názvu a číslu položky, o kanbanovém okruhu, dále číslo karty a počet karet v oběhu. Na druhé straně kanban karty nalezneme informace pro pracovníky o manipulaci s kartou a případné informace pro nálezce ztracené karty. Vzhled kanbanových karet je navržen v příloze č. 3

Následující tabulka 5.16 popisuje počet kanbanových karet pro jednotlivé zámky, skladovou zásobu zámků v kusech, v KLT přepravkách a v paletách při plném skladu. Dosah zásob, který značí, na jak dlouho nám daná zásoba zámků vystačí (ve dnech).

Tab. 5.16 Výsledné skladová zásoba, dosah zásob

zámky	Kanban počet	Skladová zásoba (ks)	Skladová zásoba (KLT)	Skladová zásoba (palety)	Dosah zásob (dny)
949098	42	588	42	1,75	2,12
949097	42	588	42	1,75	2,12
969157	17	510	17	1,42	2,26
969158	17	510	17	1,42	2,27
922140	25	350	25	1,04	3,3
922151	25	350	25	1,04	3,33
949099	23	322	23	0,96	3,88
949100	23	322	23	0,96	3,88
969161	12	360	12	1	4,56
969162	12	360	12	1	4,56
922152	26	364	26	1,08	4,85
Celkem	264	4624	264	13	

Zdroj: vlastní zpracování

Díky řízení zásob metodou kanban dojde ke snížení zásob z **23 paletových pozic na 13 pozic**. Vázanost kapitálu v zásobách se sníží oproti původnímu stavu na **1 141 557 Kč**, viz tab. 5.17. Tento stav se může po zavedení dále zlepšovat pozorováním pohybu karet a snižováním karet v oběhu. Manipulace se zásobami, kanbanovými kartami, již nebude starostí celé logistiky, ale pouze pracovníků UNI linky a pracovníků montáže modulů.

Tab. 5.17 Porovnání současného a budoucího stavu

	Současný stav	Budoucí stav	Rozdíl
Výše zásoby v paletách	23	13	10
Hodnota zásob (kapitál vázaný v zásobách)	2 019 699 Kč	1 141 557 Kč	878 143 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Kanban tabuli sestrojí dle konkrétních požadavků firma ORGATEX, katalogová cena pro tabuli velikosti **L (do 300 kanban karet)** je **35 685 Kč**. Firma ORGATEX pro konstrukci

kanban tabule byla vybrána z důvodu doporučení firmou BROSE. Na takové tabuli je v budoucnu možné upravovat množství karet viz následující obrázek 5.9.

Obr. 5.9 Kanban tabule ORGATEX



Zdroj: katalog firmy ORGATEX

5.2 Analýza projektu distribuce materiálu k linkám pomocí „vláček“ v Kopřivnici

V současné době je ve výrobní hale v Kopřivnici materiál objednáván (na lince) pouze **2x denně** seřizovačem (pomocí skeneru). Materiál je navážen ve vlnách. Z důvodu nejistoty dodacího času - konsekvence - objednávají seřizovači raději více materiálu, než je potřeba. Na linkách se tvoří vysoké zásoby, logistika jezdí ze skladu střídavě - nevytížena, nebo přetížená.

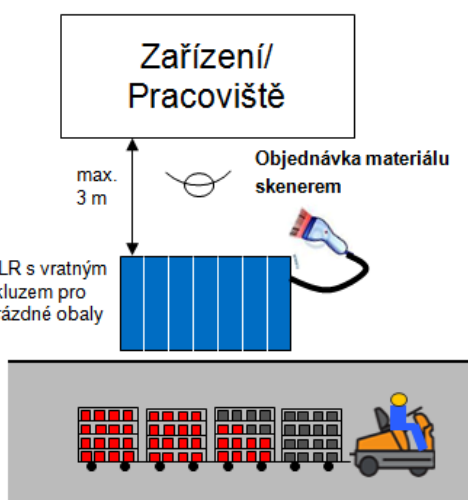
Pro aktuální kapacity je pro firmu tento stav udržitelný. Avšak v budoucnu se plánuje rozšíření **haly (skladových prostor)**, z důvodu úspory. V současném stavu se dováží materiál z externího skladu v Novém Jíčině – přibližně 24 kamionů denně. Při přesunu skladu do Kopřivnice by současný stav objednávání a dodávek materiálu k linkám byl nepřijatelný.

Úkolem této části práce je spolupráce s firmou v návrhu a zhodnocení nového řešení distribuce materiálu k linkám pomocí „vláček“, který umožní **přesný čas dodávek, průběžné objednávání a kontrolu vytíženosti** „vláček“ IT systémem. O objednávání materiálu se nebudou muset starat seřizovači. Pro implementaci vláček jsou nutné změny v layoutu (umístění průběžného regálu) a to v podobě 2 navrhovaných variant:

1. Varianta DLR

V této variantě je průběžný regál (DLR) umístěn mimo pracoviště, v maximální vzdálenosti 3 metrů.

Obr. 5.10 Varianta DLR

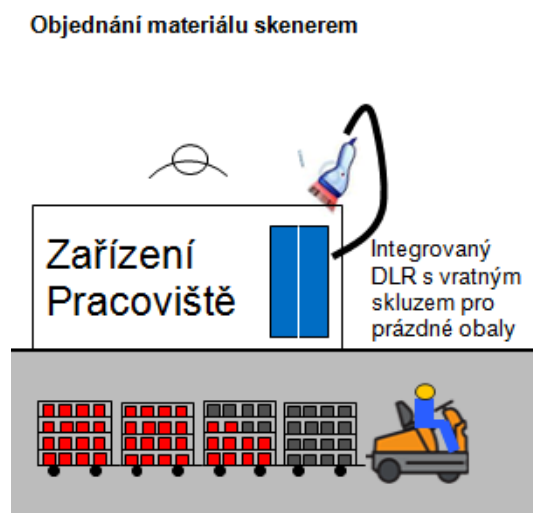


Zdroj: vlastní zpracování ve spolupráci s firmou

2. Varianta s integrovaným DLR

Průběžný regál je umístěn přímo v pracovišti.

Obr. 5.11 Varianta s integrovaným DLR



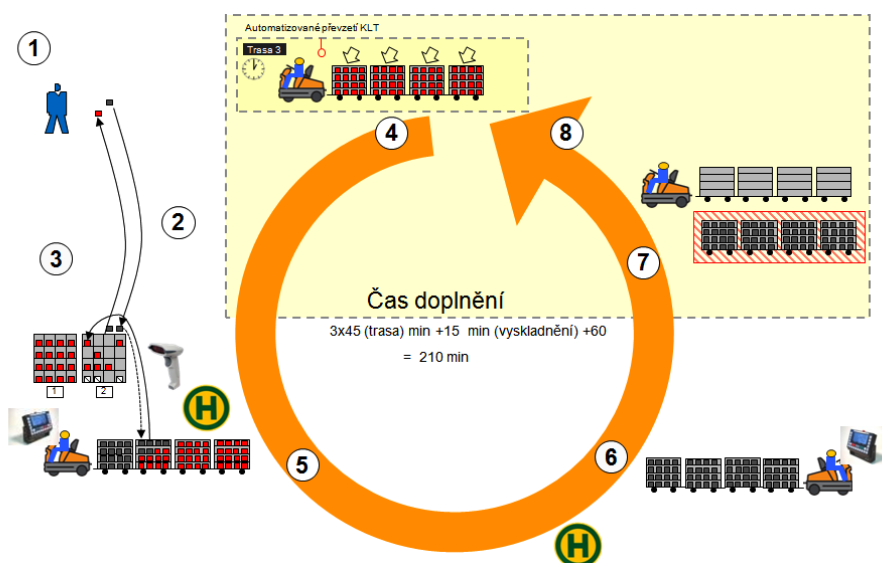
Zdroj: vlastní ve spolupráci s firmou

Popis procesu distribuce materiálu vláčky

Jak je vidět na následujícím obrázku 5.12, pracovník na pracovišti přinese prázdné KLT k DLR (průběžný regál) a vloží ho do skluzu pro prázdné obaly, v případě potřeby odebere plný KLT z DLR. Pracovník naskenuje etiketu z prázdného zásobníku skenerem. **(bod 1,2,3).**

V **bodě 4** začíná start trasy vláčky podle jízdního řádu. Vláček přijíždí k zastávkám podle plánované trasy, plní v regálu příslušné zásobníky a sbírá prázdné obaly **(bod 5)**. Vláček jede k další zastávce a opakuje krok 5, než objedná všechny zastávky **(bod 6)**. V **bodě 7** odstaví řidič vláčku mobilní regál (TG) s prázdnými obaly a připojuje prázdný TG. Vláček jede s prázdným mobilním regálem (TG) pro nakupovaný materiál k převzetí KLT **(bod 8)**.

Obr. 5.12 Distribuce materiálu „vláčkem“



Zdroj: vlastní zpracování ve spolupráci s firmou

Obr. 5.13 Očekávaný stav zásob u linek před a po zavedení distribuce materiálu k linkám pomocí „vláčku“



Zdroj: vlastní zpracování na základě firemních materiálů

5.2.1 Zlepšení v distribuci po zavedení „vláček“.

Jako pilotní linky pro projekt si firma vybrala **Q5 I a Q5 II, Colorado I a Colorado II, MFA, Unimatic I a Unimatic II**.

Aktuální stavy materiálů na linkách byly zjištěny pozorováním linek v časových intervalech. Stav zásob se v časových intervalech měnil, bylo nutné jej zprůměrovat, viz příloha 4.

Budoucí stav zásob na linkách po zavedení „vláček“ byl určen firmou jako čas na doplnění materiálu x norma na hodinu, dělená počtem materiálu v kusech v KLT. Čas na doplnění je 3,5 hodiny. To je 3 x 45 minut (trasa vláčku) + 15 minut (vyskladnění) + 60 minut.

Porovnání současného a budoucího stavu u vybraných linek znázorňuje následující tabulka.

Tab. 5.18 Porovnání současného a budoucího stavu u vybraných linek

	Linka					Celkem
	Q5 I a Q5 II	Colorado I a Colorado II	MFA	Unimatic I	Unimatic II	
Současný stav zásob na lince (KLT)	83	84	9	19	43	238
Stav po zlepšení (KLT)	48	46	10	14	24	142
Rozdíl (KLT)	35	38	-1	5	19	96
Rozdíl (Kč)	49 153 Kč	43 714 Kč	-557 Kč	9 551 Kč	28 979 Kč	130 840 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

U linek Q5 I a Q5 II, Colorado I a Colorado II, Unimatic I a Unimatic II došlo ke snížení zásob, tedy vázanosti kapitálu v zásobách o **130 840 Kč**. Pouze u linky MFA byl pomocí měření zjištěn nedostatek materiálu, linka nemohla průběžně vyrábět. U této linky musí být zásoby zvýšeny.

5.3 Shrnutí návrhů a doporučení

V závodě v Rožnově pod Radhoštěm bylo navrženo nové řízení zásob metodou kanban. Byla navržena kanbanová tabule s počtem 264 karet v okruhu, 168 karet v červené zóně a 96 karet v zóně zelené. Dále byl popsán systém pohybu karet a navržen vzhled kanbanových karet. Byly dodrženy požadavky firmy. Porovnáním současného a budoucího navrhovaného stavu došlo ke **snížení paletových pozic zásob z 23 na 13**. Dojde tedy k úspoře místa a vázanosti kapitálu v zásobách o **878 143 Kč** při plném skladu. Dalším pozorováním kanbanu v provozu, může dojít k další úspoře, snížením kanbanových karet v oběhu. Nové řízení zásob pomocí kanbanové tabule zabrání zbytečné nadprodukci, umožní kontrolu na provozní úrovni a lepší schopnost reagovat na změny poptávky.

V závodě v Kopřivnici byl doporučen ve spolupráci s firmou nový návrh distribuce materiálu k linkám pomocí „vláčku“. Současný a budoucí navrhovaný stav byl porovnán u vybraných pilotních linek Q5 I a Q5 II, Colorado I a Colorado II, MFA, Unimatic I a Unimatic II. Zásoby u linek se snížily o **96 přepravek KLT**, došlo k úspoře místa a vázanosti kapitálu v zásobách o **130 840 Kč**. Nový návrh distribuce materiálu k linkám umožní přesný čas dodávek materiálu, průběžné objednávání a kontrolu vytíženosti „vláčků“ IT systémem.

6 Závěr

Společnost BROSE je čtvrtým největším rodinným podnikem mezi stovkou nejlepších dodavatelů pro automobilový průmysl. Dodává mechatronické systémy a elektronické pohony asi 80 výrobcům automobilů a dalším 30 dodavatelům celého světa. Společnost má přibližně 21 000 zaměstnanců na 53 místech ve 23 zemích celého světa. Cílem společnosti je do budoucna posílit svou působnost po celém světě a to zejména v Asii. Toho chce dosáhnout prostřednictvím neustálých inovací, strategických investic a špičkovou výrobní technologii a logistikou. Společnost BROSE tedy klade velký důraz na úroveň spokojenosti zákazníka, řízení podnikových procesů a to zejména zásob a distribuce. Udržování správné úrovně zásob je nezbytné pro plynulost výroby, dosahování efektů v různých oblastech a úspory.

Tato diplomová práce byla zaměřena na řízení zásob a distribuce ve firmě BROSE. V práci byly popsány teoreticko-metodologická východiska řízení zásob a distribuce, byla představena firma BROSE a realizována analýza současného stavu.

V práci bylo navrženo nové řízení zásob metodou kanban v závodě v Rožnově pod Radhoštěm. Od ABC, XYZ analýzy, přes potřebné výpočty velikosti dávek, nutných realizačních časů až po samotné množství karet v oběhu a v zónách. Výstupem byl návrh kanbanové tabule s popisem zlepšení. Následovala analýza projektu distribuce materiálu k linkám pomocí „vláčků“ v závodě v Kopřivnici. Varianty umístění průběžného regálu, pozorování současného stavu s výpočtem stavu budoucího. V práci byly popsány výhody a přínosy tohoto návrhu.

Cíl práce byl splněn.

Seznam použité literatury

ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. *Výrobní a obchodní logistika*. 1. Vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2008. 200 s. ISBN 978-80-7318-730-9.

GROSS, John M. a Kenneth R. MCINISS. *Kanban Made Simple: Demystifying and Applying Toyota's Legendary Manufacturing Process*. 1. Vyd. U.S.A.: John M. Gross and Kenneth R. McInnis, 2003. 272 s. ISBN 0-8144-0763-3.

HERNANDÉZ, José Antonio a Jim KEOGH, Franklin MARTINEZ. *SAP R/3 Handbook*. 3. Vyd. U.S.A.: The McGraw-Hill Companies., 2006. 622 s. ISBN 0-07-225716-4.

HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT. *Řízení zásob*. 3. Vyd. Praha: Profess, 1998. 236 s. ISBN 80-85235-55-2.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. Praha: C.H.Beck, 2009. 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.

LAMBERT, Douglas; ELLRAM, Lisa a James R. STOCK. *Logistika*. 2.vyd. Praha: CP Books, 2005. 612 s. ISBN 80-2510-504-0.

LIKER, Jeffrey K. *Jak to dělá Toyota*. 1.vyd. Praha: Management Press, 2007. 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

LUKOSZOVÁ, Xénie. *Nákup a jeho řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004. 167 s. ISBN 80-251-0174-6.

MAŠÍN, Ivan. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. 1. Vyd. Zlín: UTB, 2003. 77 s. ISBN 80-902235-9-1.

MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. 1. Vyd Liberec: Institut průmyslového inženýrství, s.r.o., 2005. 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Vyd. 1. Praha: Radix, 1998. 664 s. ISBN 80-86031-13-6.

SIXTA, Josef a Miroslav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 1. Vyd. Brno: Computer press, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: Metody používané pro řešení logistických projektů*. 1. Vyd. Praha: Computer press, 2009. 238 s. ISBN 978-80-2512-563-2.

STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. *Logistika pro manažery*. 1. Vyd. Praha: Ekopress, 2008. 266 s. ISBN 978-80-86929-37-8.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. Vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2011. 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vyd. Praha: C.H.Beck, 2007. 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6.

VEBER, Jaromír a Jitka SRPOVÁ. *Podnikání malé a střední firmy*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. 167 s. ISBN 978-80-247-2409-6.

Vývojový tým vydavatelství Productivity Press. *Systém tahu ve výrobním prostředí*. 1. Vyd. New York: Productivity Press, 2007. 95 s. ISBN 904099-0-3.

Elektronické zdroje

API – AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ S.R.O. FIFO [online]. [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: <<http://e-api.cz/page/68613.fifo/>>.

API – AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ S.R.O. Formuláře [online]. [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: <<http://e-api.cz/page/67824.formulare/>>.

API – AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ S.R.O. *Kanban a jeho aplikace* [online]. [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: <<http://e-api.cz/page/68342.kanban-a-jeho-aplikace/>>.

API – AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ S.R.O. *Tahové systémy řízení* [online]. [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: <<http://e-api.cz/page/68341.tahove-systemy-rizeni/>>.

BROSE. *Historie*. [online]. [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: <<http://www.brose.com - /ww/de/pub/unternehmen/historie.cfm>>.

BROSE. *Profil společnosti*. [online]. [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: <<http://www.brose.com - /ww/de/pub/unternehmen/unternehmensportraet.htm>>.

ORGATEX. *Katalog*. [online]. [cit. 2013-01-23]. Dostupné z: <<http://www.orgatex.cz/>>.

ORG – SYS. *KANBAN*. [online]. [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: <<http://www.shop.org-sys.de/index.php?cPath=205&osCsid=ntc9o3jo3avrf45f5n55giksb2>>.

Seznam zkratek

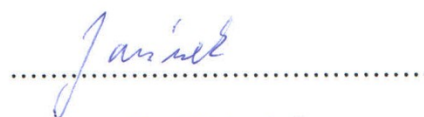
BMW	(Bayerische Motoren Werke) Bavorské motorové závody
CO	(Controlling) řízení
CRM	Mezinárodní nákladní list
DLR	Průběžný regál
EC	(Enterprise controlling) řízení podniku
ERP	(Enterprise resources planning) podnikový informační systém
EUR	Měna eurozóny
FI	(Financial accounting) finanční účetnictví
FIFO	(First in,first out) fronta typu "první dovnitř, první ven"
HR	(Human resources) lidské zdroje
HU	(Handling unit) manipulační jednotka
IM	(Investment management) investiční management
IT	(Information technology) informační technologie
JIT	(Just in time) přístup k výrobě „právě včas“
Kč	Koruna česká
KLT	Přepravka pro různé druhy materiálu
Ks	Kusy
MM	(Materials management) materiálový management
PM	(Plant maintenance) údržba zařízení
PP	(Production planning) plánování výroby
PPM	(Parts per million) počet neshod na milion kusů výroby
PS	(Project systém) projektový systém
QM	(Quality management) řízení kvality
SAP	(Systems - Applications - Products in data processing) software
SD	(Sales and distribution) prodeje a distribuce
TG	Mobilní regál
TR	(Treasury) pokladna
VW	(Volkswagen) "lidový vůz" výrobce automobilů

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst.3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 10. 4. 2013



Bc. Vít Janírek

Seznam příloh

Příloha 1	Organizační struktura BROSE Kopřivnice
Příloha 2	Plánované týdenní prodeje modulů od 21. 1. 2013 do 17. 6. 2013
Příloha 3	Návrh vzhledu kanban karet
Příloha 4	Stavy materiálu před a po zavedení nové distribuce „vláčky“